ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Zwei und siebenzigster Band.

Mit drei Steindrucktafeln, einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. ***C. A. F. Peters,***
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1868.
Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser.*

INHALT.

Nr. 1705—1706.

Nr. 1707.

Nr. 1708.

Nr. 1709.

Nr. 1710—1711.

Nr. 1712.

Nr. 1713.

Nr. 1714—1715.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1705—1706.

Berechnung der allgemeinen durch die Planeten Mars, Jupiter und Saturn bewirkten Störungen der Juno bei ausschliesslicher Berücksichtigung der ersten Grade der Störungsmassen.

Von Herrn Dr. *Berkiewicz*, Professor an der Universität zu Odessa.

Da ich mir vorgenommen habe, die Tafeln des Planeten Juno zu entwerfen, so erlaube ich mir hiermit, die Grundlage derselben ausführlich mitzutheilen. Die angewandte Methode ist dieselbe, welche *Hansen* in seinen Werken: „Auseinandersetzung etc." und „Entwickelung der negativen und ungraden Potenzen etc." näher erörtert hat.

Die der Berechnung zu Grunde liegenden osculirenden Elemente der Juno sind nun folgende:

Mittlere Anomalie	$c =$	58°34′ 1″0	Aequin. 1861 Nov. 21, 0^h mittl. Zt. Greenw.
Länge des Perihels	$\pi =$	54 9 3,3	
Knotenlänge	$\theta =$	170 59 49,7	
Excentricitätswinkel	$\varphi =$	14 47 14,1	
Neigung gegen die Ecliptik	$i =$	13 2 58,8	
Mittlere tägliche sidr. Bewegung	$n =$	813″34555	
Halbe grosse Achse	$a =$	Num. (log = 0,4264882)*)	

Die Jupiter- und Saturn-Elemente für die oben angegebene Zeit und das angeführte Aequinox haben mir *Bouvard*'s Tafeln wie folgt gegeben:

Jupiter.

$\pi' = 12°\ 6'\ 10''2$
$\theta' = 99\ 1\ 9{,}2$
$e' = 0{,}0482570$
$i' = 1°\ 18'\ 37''7$
$n' = 299''1286$
$\log a' = 0{,}7162344$

Saturn.

$\pi'' = 90°\ 19'\ 56''5$
$\theta'' = 112\ 27\ 45{,}2$
$e'' = 0{,}0559588$
$i'' = 2°\ 29'\ 26''3$
$n'' = 120''45478$
$\log a'' = 0{,}9794963$

Die Elemente des Mars sind von mir aus den Annales de l'Observatoire de Paris T. III. entlehnt worden.

Mars.

$\pi''' = 333°\ 31'\ 1''3$
$\theta''' = 48\ 29\ 25{,}9$
$i''' = 1\ 51\ 2{,}0$
$\varphi''' = 5\ 21\ 6{,}8$
$n''' = 1886''51831$
$\log a''' = 0{,}1828971$

und ausserdem habe ich die Jupitersmasse $m' = \frac{1}{1053{,}92}$, Saturnsmasse $m'' = \frac{1}{3512}$, Marsmasse $m''' = \frac{1}{2994790}$ angenommen

$$\mu = \frac{n'}{n} = 0{,}3677756, \qquad \mu'' = \frac{n'''}{n} = 2{,}3194549, \qquad \mu' = 0{,}1480979$$

$$\mu = \frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \ldots \qquad \mu' = \frac{1}{6} + \frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{27} \qquad \mu'' = 2 + \frac{1}{3} + \frac{1}{7} + \frac{1}{1} + \frac{1}{2}$$

Diese Zahlen zeigen, dass die kleinsten Divisoren für Jupiter bei den Argumenten $(1-3\mu)\,s$, $(3-8\mu)\,s$, $(4-11\mu)\,s$, für Mars bei dem Argumente $(7-\mu)\,s$, für Saturn bei den Argumenten $(1-6\mu)\,s$, $(1-7\mu)\,s$ vorkommen, und man muss in den Entwickelungen die Coefficienten dieser Argumente mit mehreren Decimalen als die übrigen berechnen.

*) Nautical Almanac Supplement.

Aus den obigen Elementen der **Juno** und des **Jupiter** und **Mars** wurden durch die Ausdrücke 49 und 50 (*Hansen*'s „Auseinandersetzung etc.") berechnet:

Juno — Jupiter.

$\Psi = 77°30'38''4$
$\Phi = 5\ 40\ 30,9$
$J = 12\ 42\ 15,9$
$\Pi = -122\ 31\ 17,3$
$\Pi' = -164\ 25\ 37,4$

Juno — Mars.

$\Psi = 128°44'\ 0''0$
$\Phi = 6\ 24\ 19,6$
$J = 14\ 7\ 44,7$
$\Pi = -123\ 15\ 6,0$
$\Pi' = 156\ 17\ 35,4$

hiermit durch 102 (*Hansen*'s „Auseinandersetzung etc.") (104), (106):

Juno — Jupiter.

$K = 195°12'34''4$
$K_1 = 195\ 56\ 38,9$
$\log k = 9,9992415$
$\log k' = 9,9900289$
$P = -29°46'15''9$
$V = 42\ 34\ 45,2$
$W = 72\ 36\ 20,3$
$W_1 = 70\ 43\ 15,4$
$\log p = 0,4633298$
$\log v = 0,5728170$
$\log w = 0,5789471$
$\log w_1 = 0,5769411$
$R = 4,779766$

Jupiter — Mars.

$K = 156°56'\ 3''7$
$K_1 = 155\ 38\ 18,6$
$\log k = 9,9978981$
$\log k_1 = 9,9888719$
$P = 1°56'43''6$
$V = 81\ 17\ 41,1$
$W = 79\ 27\ 58,2$
$W_1 = 77\ 31\ 3,5$
$\log p = 0,0394148$
$\log v = 0,0388423$
$\log w = 0,0435795$
$\log w_1 = 0,0416842$
$R = 1,320033$

Mit diesen Grössen, den Umkreis in 16 Theile theilend, habe ich vermöge des Ausdrucks 107 und 109 folgende Werthe gefunden:

Jupiter.

ε	D	Log f	$F-\varepsilon$
0° 0'	4,460030	0,4963562	36°48'28"1
22 30	4,432045	0,4833421	41 43 32,4
45 0	4,449938	0,4898733	47 15 24,0
67 30	4,520971	0,5163966	51 44 27,2
90 0	4,644315	0,5544897	53 57 1,9
112 30	4,805326	0,5933660	53 42 26,4
135 0	4,975358	0,6253806	51 32 16,7
157 30	5,118539	0,6468015	48 10 10,0
180 0	5,203085	0,6566386	44 16 40,7
202 30	5,211990	0,6555582	40 24 57,9
225 0	5,148033	0,6451990	36 59 53,3
247 30	5,030937	0,6276571	34 17 54,4
270 0	4,888514	0,6049761	32 28 11,4
292 30	4,746383	0,5787378	31 36 27,2
315 0	4,622613	0,5501772	31 51 23,2
337 30	4,525496	0,5212334	33 29 21,9

Mars.

ε	D	Log f	$F-\varepsilon$
0° 0'	0,895753	9,9251903	75°31'40"3
22 30	0,885059	9,9162380	82 52 20,8
45 0	0,935910	9,9374021	90 3 34,1
67 30	1,050551	9,9813776	94 43 47,9
90 0	1,221511	0,0324177	96 3 46,2
112 30	1,426902	0,0782314	94 35 10,1
135 0	1,631315	0,1127537	91 13 31,6
157 30	1,793649	0,1339919	86 49 45,5
180 0	1,879203	0,1420628	82 4 6,0
202 30	1,870817	0,1381162	77 27 13,0
225 0	1,773902	0,1238045	73 21 54,9
247 30	1,613199	0,1009111	70 4 42,8
270 0	1,423159	0,0710309	67 48 28,4
292 30	1,236848	0,0354746	66 47 26,6
315 0	1,078497	9,9959098	67 23 57,2
337 30	0,962227	9,9562009	70 10 30,3

Zur Controle dieser numerischen Werthe wurde die Methode des Art. 60 (*Hansen*'s „Auseinandersetzung etc.") angewandt.

Vermittelst dieser Grössen und der Formeln § 61 sind von mir die folgenden Grössen:

$$\beta_i^1 = \tfrac{1}{8}\, m'\, 206265''\, \alpha_i^1$$

$$\beta_i^3 = \tfrac{1}{8}\, m'\, 206265''\, \alpha_i^3 \left(\frac{a'}{a}\right)^2$$

$$\beta_i^5 = \tfrac{1}{8}\, m'\, 206265''\, \alpha_i^5 \left(\frac{a'}{a}\right)^4$$

erhalten worden.

Jupiter.

ε	β^1_0	β^1_1	β^1_2	β^1_3	β^1_4	β^1_5	β^1_6	β^1_7	β^1_8	β^1_9	β^1_{10}	β^1_{11}	β^1_{12}	β^1_{13}
0° 0′	1,1175849	0,4102219	9,932399	9,468673	9,025464	8,59415	8,17061	7,75255	7,33856	8,92772	6,51938	6,1131	5,7085	5,3053
22 30	1,1155785	0,4232371	9,900882	9,422739	8,965159	8,51950	8,08162	7,64924	7,22093	6,79580	6,37313	5,9525	5,5336	5,1163
45 0	1,1162362	0,4308136	9,9151751	9,443697	8,992761	8,55373	8,12248	7,69672	7,27503	6,85650	6,44047	6,0265	5,6142	5,2031
67 30	1,1198014	0,4637275	9,978501	9,533194	9,110330	8,69932	8,29607	7,89828	7,50455	7,11400	6,72588	6,3398	5,9555	5,5725
90 0	1,1256479	0,5119289	0,065447	9,662469	9,279762	8,90882	8,54559	8,18778	7,83402	7,48338	7,13523	6,7891	6,4447	6,1017
112 30	1,1322137	0,5612142	0,155451	9,792673	9,449949	9,11888	8,79545	8,47741	8,16338	7,85246	7,54401	7,2375	6,9328	6,6295
135 0	1,1373542	0,5998112	0,225614	9,893907	9,582048	9,28174	8,98900	8,70161	8,41821	8,13789	7,86003	7,5842	7,3100	7,0372
157 30	1,1394511	0,6215699	0,265764	9,952115	9,658172	9,37571	9,10077	8,83115	8,56550	8,30292	8,04279	7,7847	7,5282	7,2731
180 0	1,1386187	0,6268997	0,276835	9,968815	9,680454	9,40354	9,13415	8,87006	8,60994	8,35288	8,09827	7,8457	7,5947	7,3451
202 30	1,1364104	0,6205467	0,266624	9,954821	9,662710	9,38207	9,10895	8,84114	8,57731	8,31654	8,05822	7,8019	7,5472	7,2940
225 0	1,1343371	0,6074296	0,243198	9,921280	9,619136	9,32850	9,04541	8,76767	8,49389	8,22319	7,95495	7,6887	7,4241	7,1610
247 30	1,1328303	0,5900134	0,210862	9,8742843	9,557589	9,252460	8,95491	8,66273	8,37453	8,08942	7,8068	7,5261	7,2472	6,9696
270 0	1,1313390	0,5682470	0,169973	9,814576	9,479184	9,155428	8,83929	8,52854	8,22179	7,91815	7,6170	7,3178	7,0203	6,7242
292 30	1,1290266	0,5409737	0,119011	9,740251	9,381639	9,034731	8,69548	8,36175	8,03184	7,70514	7,3809	7,0587	6,7382	6,4191
315 0	1,1255288	0,5079947	0,057857	9,651264	9,264960	8,890433	8,52361	8,16223	7,80489	7,45067	7,0989	6,7493	6,4012	8,0547
337 30	1,1213308	0,4720622	9,991404	9,554604	9,138223	8,733689	8,33686	7,94556	7,55829	7,17418	6,7925	6,4129	6,0350	5,6585

ε	β^2_0	β^2_1	β^2_2	β^2_3	β^2_4	β^2_5	β^2_6	β^2_7	β^2_8	β^2_9	β^2_{10}	β^2_{11}	β^2_{12}	β^2_{13}
0° 0′	1,2744366	1,0366507	0,7375116	0,413165	0,074989	9,728053	9,375068	9,01765	8,65684	8,29336	7,9277	7,5603	7,1913	6,8211
22 30	1,2601961	1,0098829	0,6971120	0,358821	0,006565	9,645482	9,278307	8,90667	8,53164	8,15391	7,7740	7,3923	7,0091	6,6246
45 0	1,2658909	1,0213844	0,7149224	0,383082	0,037338	9,682798	9,322185	8,95712	8,58867	8,21753	7,8442	7,4691	7,0925	6,7146
67 30	1,2938743	1,0736035	0,7936633	0,488999	0,170712	9,843773	9,510848	9,17353	8,83285	8,48952	8,1440	7,7968	7,4480	7,0980
90 0	1,3413021	1,1547480	0,9123008	0,646238	0,367031	0,079425	9,785981	9,48824	9,18720	8,88356	8,5778	8,2703	7,9613	7,6510
112 30	1,3984576	1,2441491	1,0383785	0,810338	0,569745	0,321069	0,066741	9,80824	9,54652	9,28226	9,0159	8,7478	8,4783	8,2076
135 0	1,4496453	1,3191469	1,1411204	0,942062	0,731009	0,512170	0,287861	0,05949	9,82799	9,59400	9,3580	9,1202	8,8811	8,6408
157 30	1,4801440	1,3629682	1,2007701	1,018353	0,824310	0,622684	0,415709	0,20475	9,99072	9,77424	9,5557	9,3356	9,1140	8,8913
180 0	1,4857740	1,3726668	1,2153527	1,038088	0,849321	0,653038	0,451447	0,24590	0,03730	9,82626	9,6132	9,3985	9,1824	8,9652
202 30	1,4736489	1,3578124	1,1972193	1,016494	0,824184	0,624312	0,419104	0,20993	9,99767	9,78298	9,5663	9,3479	9,1282	8,9072
225 0	1,4533662	1,3301403	1,1607241	0,970708	0,768892	0,559397	0,344497	0,12558	9,90356	9,67906	9,4526	9,2244	8,9948	8,7640
247 30	1,4300055	1,2958459	1,1135105	0,909937	0,694274	0,470775	0,241775	0,00870	9,77247	9,53374	9,2930	9,0505	8,8066	8,5615
270 0	1,4037258	1,2551670	1,0560384	0,834917	0,601367	0,359800	0,112621	9,86129	9,60677	9,34971	9,0906	8,8297	8,5675	8,3039
292 30	1,3729470	1,2059996	0,9857434	0,742650	0,486754	0,222640	9,952795	9,67872	9,40140	9,12151	8,8395	8,5558	8,2706	7,9842
315 0	1,3379827	1,1484586	0,9026769	0,633171	0,350474	0,059352	9,762378	9,46110	9,15651	8,84932	8,5400	8,2289	7,9164	7,6026
337 30	1,3028459	1,0880978	0,8142478	0,515838	0,203876	9,883300	9,556758	9,22584	8,89157	8,55465	8,2156	7,8747	7,5324	7,1888

ε	β^3_0	β^3_1	β^3_2	β^3_3	β^3_4	β^3_5	β^3_6	β^3_7	β^3_8	β^3_9	β^3_{10}	β^3_{11}	β^3_{12}	β^3_{13}
0° 0′	1,55598	1,45302	1,26490	1,03080	0,76799	0,48555	0,18888	9,8814	9,5654	9,2426	8,9142	8,5810		
22 30	1,52259	1,41154	1,21193	0,96511	0,68903	0,39301	0,08256	9,7812	9,4312	9,0944	8,7518	8,4046		
45 0	1,53645	1,42918	1,23491	0,99399	0,72404	0,43430	0,13022	9,8153	9,4918	9,1614	8,8254	8,4847		
67 30	1,60296	1,51098	1,33880	1,12247	0,87828	0,61497	0,33770	0,0498	9,7536	9,4506	9,1420	8,8288		
90 0	1,71458	1,64247	1,50052	1,31844	1,11048	0,88448	0,64519	0,3957	0,1382	9,8742	9,6047	9,3307		
112 30	1,84790	1,79312	1,67937	1,53005	1,35715	1,16753	0,96545	0,7537	0,5343	0,3087	0,0779	9,8427		
135 0	1,96720	1,92411	1,83065	1,70551	1,55884	1,39685	1,22278	1,0398	0,8494	0,6531	0,4518	0,2463		
157 30	2,03979	2,00278	1,92043	1,80880	1,67694	1,53034	1,37255	1,2060	1,0323	0,8529	0,6686	0,4802		
180 0	2,05638	2,02117	1,94217	1,83466	1,70730	1,56554	1,41271	1,2512	1,0827	0,9085	0,7295	0,5464		
202 30	2,03135	1,99493	1,91368	1,80338	1,67300	1,52796	1,37179	1,2069	1,0349	0,8572	0,6746	0,4879		
225 0	1,98496	1,94523	1,85786	1,74010	1,60150	1,44779	1,28266	1,1086	0,9273	0,7402	0,5481	0,3519		
247 30	1,92879	1,88396	1,78742	1,65856	1,50783	1,34138	1,16311	0,9756	0,7808	0,5799	0,3740	0,1639		
270 0	1,86432	1,81246	1,70366	1,56018	1,39359	1,21055	1,01521	0,8103	0,5979	0,3793	0,1555	9,9274		
292 30	1,78950	1,72813	1,60343	1,44128	1,25459	1,05062	0,83384	0,6072	0,3727	0,1319	9,8857	9,6352		
315 0	1,70591	1,63212	1,48753	1,30243	1,09126	0,86194	0,61927	0,3664	0,1054	9,8379	9,5649	9,2875		
337 30	1,62282	1,53421	1,36705	1,15632	0,91806	0,66062	0,38973	0,1081	0,8181	9,5214	9,2192	8,9124		

Mars.

s	β^1_0	β^1_1	β^1_2	β^1_3	β^1_4	β^1_5	β^1_6	β^1_7	β^1_8	β^1_9	β^1_{10}	β^1_{11}	β^1_{12}
0° 0'	8,11564	7,69482	7,42757	7,20020	6,99156	6,79387	6,6034	6,4180	6,2365	6,0580	5,8818	5,7076	5,535
22 30	8,11035	7,67672	7,39804	7,15962	6,94009	6,73160	6,5304	6,3343	6,1421	5,9529	5,7661	5,5812	5,398
45 0	8,09234	7,64876	7,36114	7,11405	6,88597	6,66900	6,4593	6,2548	6,0542	5,8366	5,6614	5,4681	5,276
67 30	8,05691	7,59485	7,29050	7,02714	6,78299	6,55006	6,3245	6,1042	5,8877	5,6743	5,4633	5,2542	5,047
90 0	8,00526	7,50560	7,16673	6,86967	6,59218	6,32609	6,0675	5,8142	5,5648	5,3185	5,0746	4,8327	4,592
112 30	7,95116	7,40392	7,02061	6,67994	6,35918	6,05000	5,7484	5,4522	5,1600	4,8706	4,5841	4,2995	4,016
135 0	7,90613	7,31426	6,88865	6,50629	6,14410	5,79363	5,4508	5,1134	4,7801	4,4498	4,1221	3,7963	3,472
157 30	7,87515	7,24928	6,79116	6,37668	5,98252	5,60016	5,2255	4,8563	4,4912	4,1291	3,7696	3,4121	3,056
180 0	7,85965	7,21432	6,73746	6,30442	5,89179	5,49099	5,0979	4,7103	4,3268	3,9464	3,5685	3,1926	2,818
202 30	7,85980	7,21134	6,73146	6,29543	5,87982	5,47605	5,0600	4,6895	4,3029	3,9196	3,5387	3,1599	2,783
225 0	7,87508	7,24052	6,77403	6,35126	5,94885	5,55825	5,1754	4,7980	4,4246	4,0544	3,6866	3,3209	2,957
247 30	7,90465	7,30055	6,86328	6,46940	6,09575	5,73384	5,3796	5,0308	4,6861	4,3444	4,0053	3,6681	3,333
270 0	7,94716	7,38790	6,99325	6,64142	6,30957	5,98935	5,6767	5,3695	5,0663	4,7661	4,4685	4,1728	3,879
292 30	7,99995	7,49468	7,15061	6,84846	6,56592	6,29480	6,0312	5,7729	5,5185	5,2672	5,0183	4,7715	4,536
315 0	8,05921	7,60625	7,31016	7,05484	6,81863	6,59359	6,3759	6,1634	5,9548	5,7492	5,5460	5,3448	5,145
337 30	8,09992	7,67882	7,41132	7,18371	6,97483	6,77691	6,5862	6,4006	6,2189	6,0401	5,8637	5,6892	5,516

s	β^3_0	β^3_1	β^3_2	β^3_3	β^3_4	β^3_5	β^3_6	β^3_7	β^3_8	β^3_9	β^3_{10}	β^3_{11}	β^3_{12}
0° 0'	8,41687	8,35677	8.26598	8,16002	8.04484	7,9234	7,7975	7,6682	7,5362	7,4020	7,266		
22 30	8.37308	8,30638	8.20693	8,09153	7,96654	7,8351	7,6990	7,5594	7,4171	7,2725	7,126		
45 0	8,29880	8,22676	8.12041	7.99754	7,86480	7,7254	7,5814	7,4337	7,2832	7,1304	6,976		
67 30	8,15786	8,07543	7.95586	7,81876	7,67129	7,5169	7,3576	7.1946	7,0288	6.8606	6,691		
90 0	7,94285	7,83753	7,68966	7,52238	7,34384	7,1579	6,9668	6,7718	6,5737	6.3733	6,171		
112 30	7,72050	7,58324	7,39727	7,18989	6.97034	6.7429	6,5100	6.2729	6,0327	5.7900	5,545		
135 0	7,54134	7,37155	7,14802	6,90152	6,64217	6,3746	6,1012	5.8236	5,5428	6.2594	4.974		
157 30	7,42096	7,22492	6.97184	6,69480	6,40448	6,1057	5,8010	5,4920	5,1797	4.8647	4.548		
180 0	7,36085	7,14926	6,87892	6,58412	6,27581	5,9589	5.6361	5.3088	4,9783	4.6451	4,310		
202 30	7,35925	7,14517	6,87205	6.57439	6.26318	5,9434	5.6176	5,2874	4,9539	4,6178	4,279		
225 0	7,41455	7,21161	6,95083	6.66587	6,36752	6,0606	5,7479	5,4307	5,1102	4.7871	4.462		
247 30	7,52648	7,34735	7,11326	6.85584	6,58541	6,3066	6,0221	5,7332	5,4411	5,1464	4.850		
270 0	7,69558	7.54978	7.35385	7.13606	6,90591	6.6678	6,4240	6.1762	5,9251	5.6716	5.416		
292 30	7,91899	7,81008	7,65784	7,48592	7,30264	7.1119	6.9159	6,7160	6,5131	6,3077	6,100		
315 0	8,17536	8.09812	7,98511	7.85506	7,71488	7,5680	7,4162	7,2608	7.1025	6.9420	6,780		
337 30	8,36901	8,30876	8,21776	8,11158	7,99619	7,8746	7.7484	7,6199	7,4866	7,3523	7,216		

s	β^5_0	β^5_1	β^5_2	β^5_3	β^5_4	β^5_5	β^5_6	β^5_7	β^5_8	β^5_9	β^5_{10}	β^5_{11}	β^5_{12}
0° 0'	9,01435	8,99950	8,96203	8,90767	8,84085	8,76320	8,67791						
22 30	8,92102	8,90396	8.86159	8,80070	8,72591	8.64038	8.54635						
45 0	8,78198	8,76305	8.71664	8,65044	8,56955	8,47741	8,37641						
67 30	8,52038	8,49766	8,44325	8.36666	8,27391	8,16896	8,05450						
90 0	8.11278	8,08092	8,00829	7.90866	7,79007	7,65752	7,51429						
112 30	7,68848	7.64217	7,54301	7.41101	7,25687	7,08684	6,90488						
135 0	7,34686	7,28396	7,15674	6,99167	6.80185	6,59463	6.37452						
157 30	7,11764	7,04010	6,88970	6,69797	6,47978	6.24322	5,99327						
180 0	7,00256	6,91587	6,75156	6,51407	6,30921	6,05546	5,78792						
202 30	6,99759	6,90938	6,74279	6,53274	6.29517	6.03864	5,76826						
225 0	7,10014	7,01857	6,86200	6,66327	6,43765	6,19342	5,93555						
247 30	7,31142	7,24345	7,10806	6.93353	6,73360	6,51588	6,28495						
270 0	7,63474	7,58426	7,47784	7,33717	7,17361	6,99373	6,80162						
292 30	8,06616	8,03270	7,95720	7,85393	7,73131	7,59449	7,44682						
315 0	8,56040	8,53960	8,48921	8,41781	8,33098	8,23239	8.12459						
337 30	8,93409	8,91919	8,88161	8,82712	8,75975	8,68232	8,59685						

Da diese Grössen die Grundlage der folgenden Berechnungen sind, so wurden sie auf eine andere Weise berechnet, nämlich durch den Ausdruck des § 63 (*Hansen*'s Auseinandersetzung etc. I.)

Die vorstehenden Werthe wurden nun nach Vorschrift der Ausdrücke 134 (*Hansen*'s Auseinandersetzung etc.) mit $\frac{\cos}{\sin}\left\{ i\,(F_x - s_x) \right\}$ multiplicirt und die Producte durch die Art. 65, Abth. 2 aufgestellten Formeln mechanisch quadrirt, worauf nach den Formeln:

$$\frac{a}{\Delta} = \frac{1}{[D - f\cos(\varepsilon' - F)]^{\frac{1}{2}}} - \frac{\frac{1}{4}\gamma_2 \cos 2\varepsilon'}{[D - f\cos(\varepsilon' - F)]^{\frac{3}{2}}} + \frac{1.3}{2.4}\gamma_2^2 \frac{(1 + \cos 4\varepsilon')}{2}$$

$$\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3 = \frac{1}{[D - f\cos(\varepsilon' - F)]^{\frac{3}{2}}} - \frac{\frac{3}{4}\gamma_2 \cos 2\varepsilon'}{[D - f\cos(\varepsilon' - F)]^{\frac{5}{2}}} + \frac{3.5}{2.4}\gamma_2^2 \frac{(1 + \cos 4\varepsilon')}{2}$$

die folgenden Werthe berechnet wurden. Statt der constanten Glieder ist hier das Doppelte derselben angesetzt worden.

Jupiter.

	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$		$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$	
s, s′	cos	sin	cos	sin
0, 0	215″04120	:	386″9555	:
1, 0	−2,61231	−0″63869	−46,7431	−12″1704
2, 0	−0,03859	−0,70891	4,2184	− 5,5503
3, 0	+0,0056	+0,0834	− 0,493	+ 1,651
4, 0	−0,0083	−0,0064	− 0,071	− 0,270
5, 0	+0,0018	+0,0004	0,044	0,036
6, 0	−0,0003	+0,0001	− 0,013	− 0,002
−6, −1	:	:	0,002	− 0,002
−5, −1	−0,0004	0,0002	− 0,006	0,014
−4, −1	0,0010	−0,0027	− 0,009	− 0,080
−3, −1	0,0029	0,0176	0,280	0,316
−2, −1	−0,1032	−0,0953	− 2,245	− 0,792
−1, −1	1,1477	0,2545	9,751	− 2,688
−0, −1	−5,8968	10,0512	−40,743	66,230
1, −1	41,0984	-36,9094	196,659	-177,040
2, −1	−0,6433	0,4766	−23,029	13,384
3, −1	−0,3729	−0,2584	− 2,052	− 4,648
4, −1	0,0361	0,0288	0,648	0,967
5, −1	−0,0059	0,0023	− 0,168	− 0,058
6, −1	0,0008	−0,0007	0,037	− 0,011
7, −1	:	0,0002	− 0,005	0,005
−5, −2	:	:	:	− 0,004
−4, −2	0,0001	0,0007	0,013	0,019
−3, −2	−0,0027	−0,0034	− 0,103	− 0,049
−2, −2	0,0289	0,0070	0,591	− 0,105
−1, −2	−0,1922	0,1095	− 2,325	2,001
0, −2	0,2458	−1,1164	1,458	−13,498
1, −2	1,6992	8,2256	14,205	74,018
2, −2	2,2065	-20,6447	16,563	-158,937
3, −2	0,0350	0,2326	− 3,277	13,338
4, −2	−0,2639	0,0549	− 3,551	− 0,762
5, −2	0,0241	−0,0034	0,735	0,100
6, −2	−0,0007	0,0038	− 0,089	0,068
7, −2	:	−0,0007	0,010	− 0,024
8, −2	0,0001	0,0001	0,001	0,004
−4, −3	−0,0001	−0,0002	− 0,005	− 0,003
−3, −3	0,0009	0,0004	0,030	− 0,001
−2, −3	−0,0061	0,0019	− 0,124	0,090
−1, −3	0,0189	−0,0335	0,248	- 0,723
0, −3	0,02535	0,21175	0,7561	3,2874
1, −3	−0,82410	−0,75255	−11,4749	−10,1374
2, −3	4,14099	3,04343	47,5950	35,7549
s, s	cos	sin	cos	sin
3, −3	−5″0464	−6″9631	−53″920	−73″721
4, −3	0,0861	−0,0085	3,780	6,583
5, −3	−0,0849	0,1274	− 1,963	1,515
6, −3	0,0071	−0,0101	0,347	− 0,288
7, −3	+0,0016	0,0018	0,003	0,070
8, −3	−0,0003	−0,0003	− 0,008	− 0,014
9, −3	+0,0001	−0,0001	0,003	0,001
−3, −4	−0,0003	:	− 0,008	− 0,004
−2, −4	0,0010	−0,0010	0,018	− 0,035
−1, −4	−0,0004	0,0074	0,026	0,183
0, −4	−0,0238	−0,0332	− 0,558	− 0,646
1, −4	0,1797	0,0659	3,305	1,037
2, −4	−0,8992	0,1133	−14,351	1,756
3, −4	2,9319	−0,2931	41,949	− 3,852
4, −4	−3,6395	−0,7711	−49,507	−10,160
5, −4	0,0031	−0,0601	3,179	0,282
6, −4	0,0147	0,0833	− 0,144	1,612
7, −4	−0,0014	−0,0060	0,016	− 0,264
8, −4	0,0015	:	0,037	0,024
9, −4	−0,0002	0,0001	− 0,010	− 0,002
10, −4	:	:	0,002	0,001
−2, −5	−0,0001	0,0003		0,010
−1, −5	−0,0007	−0,0014	− 0,026	− 0,038
0, −5	0,0070	0,0037	0,191	0,075
1, −5	−0,0378	0,0042	− 0,856	0,135
2, −5	0,1312	−0,0978	2,642	− 2,035
3, −5	−0,3917	0,5236	− 7,296	9,587
4, −5	1,0960	−1,2069	18,834	−20,485
5, −5	−1,4237	0,8296	−23,508	13,972
6, −5	−0,0372	−0,0255	0,954	− 1,142
7, −5	0,0367	0,0274	0,666	0,770
8, −5	−0,0027	−0,0014	− 0,103	− 0,109
9, −5	0,0006	−0,0007	0,027	− 0,009
10, −5	−0,0001	0,0001	− 0,005	0,004
−1, −6	0,0003	0,0002	0,010	0,005
0, −6	−0,0015	−0,0001	− 0,049	0,005
1, −6	0,0064	−0,0042	0,169	− 0,129
2, −6	−0,0146	0,0298	− 0,347	0,749
3, −6	0,0030	−0,1312	0,069	− 2,982
4, −6	0,0586	0,4335	1,147	9,125
5, −6	0,0026	−0,8815	0,127	−17,531
6, −6	−0,2221	0,7059	− 4,213	13,925
7, −6	−0,0299	0,0081	− 0,255	− 0,676
8, −6	0,0242	0,0027	0,619	0,044
9, −6	−0,0014	0,0005	− 0,083	0,002
10, −6	−0,0001	−0,0005	0,006	− 0,017
11, −6	:	0,0001	:	0,005

ε, ε′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
0, −7	0″0002	−0″0001	0″011	−0″006
1, −7	−0,0008	0,0014	−0,022	0,047
2, −7	−0,0002	−0,0070	−0,012	−0,205
3, −7	0,0132	0,0242	0,360	0,655
4, −7	−0,0728	−0,0668	−1,824	−1,695
5, −7	0,2173	0,1735	5,111	4,157
6, −7	−0,3136	−0,3488	−7,110	−7,952
7, −7	0,1413	0,3037	3,316	6,875
8, −7	−0,0095	0,0173	−0,391	−0,036
9, −7	0,0085	−0,0098	0,282	−0,240
10, −7	−0,0001	0,0008	−0,030	0,035
11, −7	−0,0003	−0,0002	−0,006	−0,011
12, −7	−0,0001	:	0,002	0,002
1, −8	:	−0,0004	−0,0007	−0,0130
2, −8	0,00071	0,00128	0,0265	0,0432
3, −8	−0,00502	−0,00317	−0,1608	−0,0990
4, −8	0,02153	0,00358	0,6357	0,1063
5, −8	−0,0702	0,0052	−1,950	0,130
6, −8	0,1697	−0,0139	4,486	−0,330
7, −8	−0,2452	−0,0252	−6,282	−0,653
8, −8	0,1407	0,0582	3,679	1,450
9, −8	0,0032	0,0116	−0,134	0,201
10, −8	−0,0003	−0,0067	0,020	−0,214
11, −8	0,0003	0,0003	0,003	0,024
12, −8	−0,0002	:	−0,007	−0,002
2, −9	−0,0003	−0,0001	−0,011	−0,007
3, −9	0,0013	0,0008	0,048	0,002
4, −9	−0,0046	0,0018	−0,154	0,060
5, −9	0,0127	−0,0108	0,406	−0,342
6, −9	−0,0309	0,0368	−0,951	1,108
7, −9	0,0683	−0,0749	2,009	−2,172
8, −9	−0,1033	0,0761	−2,948	2,171
9, −9	0,0650	−0,0239	1,886	−0,740
10, −9	0,0061	0,0036	0,061	0,145
11, −9	−0,0025	−0,0025	−0,077	−0,097
12, −9	0,0002	−0,0001	0,011	0,007
13, −9	−0,0001	0,0001	−0,003	0,003
3, −10	−0,0003	0,0001	−0,011	0,005
4, −10	0,0007	−0,0009	0,026	−0,034
5, −10	−0,0011	0,0038	−0,041	0,135
6, −10	0,0003	−0,0122	0,013	−0,430
7, −10	0,0026	0,0316	0,077	1,044
8, −10	−0,0005	−0,0590	−0,008	−1,887
9, −10	−0,0131	0,0649	−0,400	2,044
10, −10	0,0142	−0,0282	0,432	−0,929
11, −10	0,0040	−0,0009	0,107	0,030
12, −10	−0,0018	:	−0,072	−0,011
13, −10	0,0001	−0,0001	0,007	−0,003
14, −10	:	0,0001	−0,001	0,003
3, −11	−0,00002	:	−0,0007	−0,0001
4, −11	−0,00004	0,00026	−0,0016	0,0105
5, −11	−0,00021	−0,00086	−0,0093	−0,0356
6, −11	0,0016	0,0025	0,063	0,097
7, −11	−0″0062	−0″0061	−0″227	−0″225
8, −11	0,0153	0,0133	0,542	0,480
9, −11	−0,0231	−0,0246	−0,801	−0,859
10, −11	0,0174	0,0291	0,609	0,997
11, −11	−0,0041	−0,0138	−0,164	−0,487
12, −11	0,0013	−0,0020	0,059	−0,038
13, −11	−0,0007	0,0006	−0,033	0,023
14, −11	:	−0,0001	0,001	−0,004
5, −12	0,0001	0,0001	0,007	0,007
6, −12	−0,0006	−0,0003	−0,029	−0,013
7, −12	0,0022	0,0003	0,091	0,013
8, −12	−0,0059	0,0002	−0,235	0,005
9, −12	0,0126	−0,0006	0,485	−0,020
10, −12	−0,0189	−0,0013	−0,714	−0,052
11, −12	0,0166	0,0050	0,620	0,179
12, −12	−0,0056	−0,0033	−0,226	−0,178
13, −12	−0,0002	−0,0013	0,008	−0,043
14, −12	−0,0001	0,0005	−0,004	0,022
15, −12	−0,0001	:	−0,002	−0,002
6, −13	0,0002	:	0,008	−0,001
7, −13	−0,0005	0,0003	−0,022	0,011
8, −13	0,0014	−0,0010	0,054	−0,045
9, −13	−0,0027	0,0030	−0,116	0,122
10, −13	0,0053	−0,0056	0,222	−0,229
11, −13	−0,0083	0,0065	−0,335	0,266
12, −13	0,0078	−0,0038	0,317	−0,158
13, −13	−0,0028	0,0008	−0,121	0,037
14, −13	−0,0006	−0,0004	−0,015	−0,022
15, −13	0,0001	0,0002	0,007	0,010
16, −13	:	:	−0,001	:
7, −14			0,005	−0,006
8, −14			−0,008	0,019
9, −14			0,009	−0,052
10, −14			−0,006	0,116
11, −14			0,010	−0,202
12, −14			−0,042	0,247
13, −14			0,067	−0,179
14, −14			−0,029	0,054
15, −14			−0,016	−0,002
16, −14			0,006	0,001

Mars.

ε, ε′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin
0, 0	0,157244	:	0,16649	:
1, 0	0,023294	0,004655	0,08868	0,01554
2, 0	0,002659	0,000756	0,02964	0,02075
3, 0	−0,000035	−0,000572	0,00675	−0,00204
4, 0	−0,000108	−0,000438	0,00139	−0,00417
5, 0	−0,000014	−0,000116	0,00056	−0,00273
6, 0	0,000001	0,000010	0,00011	−0,00116
7, 0	0,000047	0,000046	0,00007	−0,00034

ε, ε′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu x^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu x^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
−6, −1	−0″000026	−0″000019	0″00009	0″00014
−5, −1	−0,000009	−0,000907	0,00083	0,00012
−4, −1	0,000176	0,000011	0,00243	0,00010
−3, −1	0,000404	0,000126	0,00474	0,00027
−2, −1	0,000903	0,000406	0,00570	−0,00213
−1, −1	0,001143	0,000046	0,00287	−0,01788
0, −1	0,000144	−0,007171	0,00201	−0,06443
1, −1	0,008109	−0,047541	0,02361	−0,13204
2, −1	0,007032	−0,018126	0,03289	−0,08799
3, −1	0,002442	−0,003984	0,01884	−0,03565
4, −1	0,000130	−0,000525	0,00400	−0,01024
5, −1	−0,000305	−0,000051	−0,00214	−0,00303
6, −1	−0,000098	−0,000041	−0,00241	−0,00103
7, −1	−0,000051	−0,000003	−0,00136	−0,00055
−5, −2	0,000033	0,000004	+0,00012	0,00009
−4, −2	0,000031	−0,000015	0,00024	−0,00042
−3, −2	0,000042	−0,000091	0,00057	−0,00176
−2, −2	0,000132	−0,000294	0,00142	−0,00410
−1, −2	0,000453	−0,000701	0,00120	−0,00630
0, −2	0,000669	−0,001068	−0,00749	−0,00700
1, −2	−0,002627	−0,000901	−0,04039	−0,01093
2, −2	−0,020071	−0,007146	−0,09102	−0,03430
3, −2	−0,011716	−0,006994	−0,07210	−0,04300
4, −2	−0,003690	−0,003286	−0,03411	−0,02839
5, −2	−0,000769	−0,000729	−0,01172	−0,01046
6, −2	−0,000150	0,000113	−0,00394	−0,00093
7, −2	−0,000060	0,000176	−0,00188	0,00145
8, −2	+0,000006	0,000103	−0,00093	0,00124
9, −2	+0,000034	0,000041	−0,00035	0,00063
−4, −3	0,000015	0,000008	0,00022	−0,00006
−3, −3	0,000018	0,000003	−0,00006	−0,00030
−2, −3	−0,000007	−0,000019	−0,00104	−0,00078
−1, −3	−0,000128	−0,000116	−0,00289	−0,00194
0, −3	−0,000392	−0,000415	−0,00521	−0,00313
1, −3	−0,000678	−0,000805	−0,00721	0,00107
2, −3	−0,000785	0,000704	−0,01303	0,02184
3, −3	−0,005102	0,008816	−0,03487	0,05661
4, −3	−0,005846	0,006749	−0,04491	0,05137
5, −3	−0,003419	0,002643	−0,03318	0,02714
6, −3	−0,001176	0,000674	−0,01533	0,01018
7, −3	−0,000172	0,000165	−0,00391	0,00371
8, −3	0,000056	0,000091	0,00019	0,00202
9, −3	0,000059	0,000043	0,00087	0,00117
10, −3	0,000025	0,000018	0,00058	0,00058
−3, −4	0,000029	−0,000021	0,00007	−0,00025
−2, −4	−0,000015	−0,000033	−0,00020	−0,00013
−1, −4	−0,000018	0,000008	−0,00068	0,00044
0, −4	−0,000060	0,000049	−0,00191	0,00171
1, −4	−0,000328	0,000180	−0,00377	0,00349
2, −4	−0,000717	0,000378	−0,00272	0,00558
3, −4	−0,000039	0,000509	0,00943	0,01333
4, −4	0,003771	0,003282	0,03168	0,02988
5, −4	0″003516	0″004382	0″03220	0″04086
6, −4	0,001604	0,003040	0,01821	0,03338
7, −4	0,000440	0,001294	0,00694	0,01803
8, −4	0,000082	0,000344	0,00255	0,00644
9, −4	0,000080	0,000048	0,00162	0,00118
10, −4	0,000064	−0,000047	0,00118	−0,00028
11, −4	0,000005	−0,000031	0,00071	−0,00049
−2, −5	−0,000010	−0,000010	−0,00022	−0,00014
−1, −5	−0,000017	−0,000007	−0,00023	0,00006
0, −5	−0,000017	0,000006	0,00005	0,00046
1, −5	0,000008	0,000052	0,00078	0,00162
2, −5	0,000080	0,000237	0,00192	0,00359
3, −5	0,000150	0,000572	0,00349	0,00417
4, −5	0,000248	0,000336	0,00819	−0,00222
5, −5	0,001990	−0,001473	0,02280	−0,01534
6, −5	0,003021	−0,001642	0,03354	−0,01733
7, −5	0,002401	−0,000763	0,03006	−0,00975
8, −5	0,001221	−0,000162	0,01827	−0,00304
9, −5	0,000413	−0,000014	0,00787	−0,00081
10, −5	0,000083	−0,000033	0,00233	−0,00085
11, −5	−0,000004	−0,000042	0,00032	−0,00093
12, −5	−0,000014	−0,000030	−0,00017	−0,00071
−1, −6	−0,000013	0,000006	−0,00024	0,00015
0, −6	−0,000008	0,000010	−0,00005	0,00023
1, −6	−0,000004	0,000016	0,00027	0,00014
2, −6	0,000025	0,000011	0,00117	−0,00015
3, −6	0,000142	−0,000015	0,00289	−0,00070
4, −6	0,000372	−0,000028	0,00420	−0,00162
5, −6	0,000326	−0,000074	0,00139	−0,00503
6, −6	−0,000461	−0,001116	−0,00271	−0,01579
7, −6	−0,000621	−0,001956	−0,00724	−0,00259
8, −6	−0,000226	−0,001755	−0,00314	−0,02467
9, −6	0,000052	−0,001025	0,00043	−0,01655
10, −6	0,000078	−0,000415	0,00109	−0,00808
11, −6	0,000015	−0,000117	0,00021	−0,00295
12, −6	−0,000021	−0,000017	−0,00051	−0,00079
13, −6	−0,000025	0,000004	−0,00058	−0,00012
−0, −7	−0,000004	0,000010		
1, −7	0,000013	0,000007		
2, −7	0,000010	0,000008		
3, −7	0,000022	−0,000013		
4, −7	0,000014	−0,000076		
5, −7	0,000031	−0,000245		
6, −7	0,000026	−0,000260		
7, −7	−0,000581	0,000054		
8, −7	−0,001183	0,000131		
9, −7	−0,001202	−0,000064		
10, −7	−0,000776	−0,000185		
11, −7	−0,000361	−0,000141		
12, −7	−0,000121	−0,000063		
13, −7	−0,000029	0,000006		
14, −7	−0,000006	0,000010		

$s,\ s'$	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin
1, −8	0″000012	0″000006
2, −8	−0,000002	0,000004
3, −8	−0,000003	−0,000022
4, −8	0,000015	−0,000031
5, −8	−0,000019	−0,000008
6, −8	−0,000154	−0000024
7, −8	−0,000219	−0,000075
8, −8	−0,000077	0,000232
9, −8	−0,000044	0,000672
10, −8	−0,000177	0,000789
11, −8	−0,000262	0,000559
12, −8	−0,000095	0,000262
13, −8	−0,000074	0,000094
14, −8	−0,000011	0,000040
15, −8	0,000002	0,000016

$s,\ s'$	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin
2, −9	0″000010	−0″000010
3, −9	0,000004	−0,000001
4, −9	−0,000007	−0,000002
5, −9	−0,000018	−0,000008
6, −9	−0,000023	0,000012
7, −9	−0,000048	0,000077
8, −9	−0,000078	0,000124
9, −9	0,000087	0,000101
10, −9	0,000344	0,000128
11, −9	0,000450	0,000209
12, −9	0,000357	0,000232
13, −9	0,000202	0,000186
14, −9	0,000081	0,000106
15, −9	0,000022	0,000039
16, −9	0,000004	0,000002

$s,\ s'$	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin
3, −10	−0″000003	−0″000010
4, −10	0,000028	0,000029
5, −10	−0,000006	0,000004
6, −10	−0,000007	0,000006
7, −10	0,000004	0,000016
8, −10	0,000072	0,000011
9, −10	0,000067	0,000066
10, −10	0,000070	−0,000007
11, −10	0,000117	−0,000158
12, −10	0,000154	−0,000279
13, −10	0,000212	−0,000212
14, −10	0,000167	−0,000120
15, −10	0,000098	−0,000056
16, −10	0,000010	0,000015
17, −10	0,000007	−0,000002

Die Controle der Coefficienten, die vermittelst der mechanischen Quadratur erhalten werden, geschah auf Grundlage der vier partiellen Ausdrücke für $\varepsilon = 0°,\ 22\tfrac{1}{2}°,\ 45°,\ 90°$, welche folgende Relationen zwischen den Coefficienten ergeben:

$$Y_0 = \tfrac{1}{2} C_0 + c_8 + (c_1 + c_7) + (c_2 + c_6) + (c_3 + c_5)$$
$$Y_{22\frac{1}{2}} = [\tfrac{1}{2} c_0 - c_8] + [(c_1 - c_7) + (s_3 + s_5)] \cos 22\tfrac{1}{2} + [c_3 - c_5 + (s_1 + s_7)] \cos 67\tfrac{1}{2} + [(c_2 - c_6) + (s_2 + s_6)] \cos 45$$
$$Y_{45} = (\tfrac{1}{2} c_0 + c_8) + (s_2 - s_6) - c_4 + [c_1 + c_7 - (c_3 + c_5) + (s_1 - s_7) + (s_3 - s_5)] \cos 45$$
$$Y_{90} = \tfrac{1}{2} c_0 + c_8 - (c_2 + c_6) + c_4 + (s_1 - s_3) + (s_5 - s_7)$$

Aus dem oben gegebenen Werthe von e' folgt

für Jupiter $\log \lambda' = 8,3825303$; für Mars $\log \lambda' = 8,66872$

und hiemit geben die Formeln des Art. 70 (*Hansen*'s „Auseinandersetzung etc.") die folgenden Werthe der J Functionen:

i	Jupiter. $\log\left(J^0_{i\lambda} - 1\right)$	$\log \frac{1}{i} J^1_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^2_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^3_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^4_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^5_{i\lambda}$	Mars. $\log\left(J^0_{i\lambda} - 1\right)$	$\log \frac{1}{i} J^1_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^2_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^3_{i\lambda}$	$\log \frac{1}{i} J^4_{i\lambda}$
1	6,7650n	8,382404	6,4639	4,3694			7,33726n	8,66823	7,03608	5,2278	—
2	7,36685n	8,382025	6,7647	4,9712			7,93857n	8,66684	7,33619	5,8291	4,1970
3	7,71873n	8,381392	6,9404	5,3231			8,28955n	8,66446	7,51069	6,1801	4,7243
4	7,96817n	8,380506	7,06474	5,5725	3,9553		8,53777n	8,66114	7,63343	6,4284	5,0978
5	8,161416n	8,379366	7,16089	5,7658	4,2456		8,72947n	8,65685	7,72747	6,6200	5,3868
6	8,319089n	8,377971	7,23915	5,9235	4,4825		8,88523n	8,65161	7,80319	6,7758	5,6223
7	8,452158n	8,376321	7,30499	6,0565	4,6827		9,01606n	8,64533	7,86600	6,9006	5,8207
8	8,567192n	8,374414	7,36172	6,1716	4,8559		9,12848n	8,63814	7,91924	7,01904	5,9918
9	8,668423n	8,372249	7,41143	6,2728	5,0085		9,22673n	8,62988	7,96495	7,11727	6,1410
10	8,758736n	8,369827	7,45558	6,3631	5,1449	3,8293	9,31376n	8,62062	8,00464	7,20427	6,2757
11	8,840190n	8,367142	7,49519	6,4446	5,2680	3,9939	9,39154n	8,61028	8,03928	7,28203	6,3959
12	8,914310n	8,364197	7,53103	6,5187	5,3802	4,1441					
13	8,982250n	8,360988	7,56367	6,5866	5,4832	4,2821					
14	9,0449084n	8,357512	7,59356	6,6493	5,5784	4,4097					
15	9,1029949n	8,353768	7,62105	6,7073	5,6668	4,5283					

Hiemit und durch die Formeln des Art. 69 (*Hansen*'s „Auseinandersetzung etc.") wurden die obigen Ausdrücke für $\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$, $\mu a^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ auf die Form $((i.i'c)) \cos (i\varepsilon - i'g') + ((i.i's)) \sin (i\varepsilon - i'g')$ gebracht und wie folgt gefunden.

Jupiter.

s, g′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
0, 0	215″32576	„	388″9217	„
1, 0	—3,63163	0″25801	—51,7234	— 7″9636
2, 0	—0,02058	—0,72271	4,8283	— 5,8923
3, 0	0,0145	0,0898	— 0,450	1,771
4, 0	—0,0092	—0,0072	— 0,087	— 0,295
5, 0	0,0019	0,0003	0,048	0,037
6, 0	—0,0003	0,0001	— 0,014	— 0.002
—5, —1	—0,0004	0,0002	— 0,006	0,014
—4, —1	0,0010	—0,0027	— 0.010	— 0,081
—3, —1	0,0031	0,0179	0,286	0,317
—2, —1	—0,1043	—0,0955	— 2.266	— 0,784
—1, —1	1,1443	0,2384	9,800	— 2.836
0, —1	—5,9036	10,1024	—40,776	66,864
1, —1	40.9915	—37,2853	195,847	—180,518
2, —1	—0,7457	1,4750	—23,723	21,074
3, —1	—0,3788	—0,2755	— 1.940	— 5,352
4, —1	0,0489	0,0261	0,822	1,008
5, —1	—0,0072	0,0026	— 0,205	— 0,062
6, —1	0,0008	—0,0009	0,041	— 0,014
7, —1	„	0,0002	— 0,005	0,006
—4, —2	+0,0001	0,0006	0.013	0.017
—3, —2	—0,0027	—0,0030	— 0,098	— 0,041
—2, —2	+0,0267	0,0046	0,545	— 0,131
—1, —2	—0,1659	0,1174	— 2,105	1,981
0, —2	0,1013	—0,8868	0,417	—12,110
1, —2	+2,7457	7,3716	19,749	70,314
2, —2	1,8844	—20,8050	12,495	—160,825
3, —2	+0,3976	0,7287	0,679	18,516
4, —2	—0,2770	0,0544	— 3,916	— 1.164
5, —2	+0,0299	—0,0126	0,879	— 0,010
6, —2	—0,0012	0,0047	— 0,113	0,093
7, —2	—0,0001	—0,0008	0,010	— 0,030
8, —2	+0,0001	0,0001	0,002	0,005
9, —2	0,0000	„	— 0,001	— 0,001
—4, —3	—0.0001	—0,0002	— 0,004	— 0,002
—3, —3	0.0008	0.0002	0,026	— 0,003
—2, —3	—0,0049	0,0022	— 0,099	0,087
—1, —3	+0,0105	—0,0285	0,140	— 0,642
0, —3	0,03423	0,16880	0,8411	2,7407
1, —3	—0.71960	—0,39120	—10,8815	— 6,7753
2, —3	4,31209	2,02294	49,5160	27,7518
3, —3	—5.3025	—6,8852	—57,868	—72,284
4, —3	0,4280	0,0629	8,438	6,406
5, —3	—0.0898	0,1360	— 2.327	1,548
6, —3	0,0055	—0,0180	0,360	— 0,445
7, —3	0,0019	0,0025	0.004	0,097
8, —3	—0.0004	—0.0003	— 0,012	— 0,016
9, —3	0,0001	—0,0001	0,004	0,001
10, —3	—0,0001	0,0001	„	„
—3, —4	—0,0002	„	— 0,006	0,004
—2, —4	0,0007	—0,0009	0,010	— 0.029
—1, —4	0,0007	0,0054	0,042	0,139
0, —4	—0,0222	—0,0204	— 0,520	— 0,441
1, —4	0.1285	0,0283	2,591	0,445
2, —4	—0,6032	0,2955	—11,071	4.197
3, —4	2,5882	—0,8554	38,542	—10,270
4, —4	—3,7313	—0,6165	—51,037	— 7,142
5, —4	0,1680	—0,1560	5,832	— 1,413
6, —4	0,0182	0,0897	— 0,260	1,812
7, —4	—0″0059	—0″0091	— 0″067	— 0″356
8, —4	0,0020	0,0002	+ 0,052	+ 0,036
9, —4	—0,0003	0,0002	— 0,013	— 0,001
10, —4	„	„	+ 0,003	0,001
—2, —5	„	0,0002	0,001	0.007
—1, —5	—0,0006	—0.0008	— 0,024	— 0,023
0, —5	0,0049	0,0012	0,145	0,023
1, —5	—0,0243	0.0086	— 0,599	0.216
2, —5	0,0635	—0,0791	1,488	— 1,811
3, —5	—0,1273	0.4767	— 3,411	9.197
4, —5	0,7227	—1,3263	13,650	—22.465
5, —5	—1,4014	0.9409	—22,836	16,365
6, —5	—0,0067	—0,1220	1,459	— 3,054
7, —5	0,0419	0,0283	0,732	0.901
8, —5	—0,0063	—0,0008	— 0,193	— 0.112
9, —5	0.0009	—0,0009	0,041	— 0,011
10, —5	—0,0001	0,0002	— 0,006	0,006
11, —5	„	„	0,001	— 0,002
—1, —6	0,0002	0,0001	0,007	0,001
0, —6	—0,0009	0,0002	— 0,031	0,012
1, —6	0,0029	—0,0035	0,088	— 0,114
2, —6	—0,0038	0,0202	— 0.111	0.545
3, —6	—0,0272	—0,0738	— 0,588	— 1,931
4, —6	0,1755	0,2862	3,341	6,704
5, —6	—0,2048	—0,7934	— 3,542	—16,108
6, —6	—0,1670	0.7469	— 2,760	14,833
7, —6	—0,0519	—0,0398	— 0,814	— 1,728
8, —6	0,0271	—0,0050	0.712	0,054
9, —6	—0,0027	0,0022	— 0,128	0,045
10, —6	—0,0001	—0,0007	0,010	— 0.026
11, —6	0,0001	0,0001	0,001	0,007
12, —6	„	„	0,001	— 0,001
0, —7	0,0001	—0,0001	0,006	— 0,004
1, —7	—0,0002	0,0009	— 0,004	0,031
2, —7	—0,0014	—0,0036	— 0,045	— 0,119
3, —7	0,0114	0,0105	0,336	0,323
4, —7	—0,0571	—0,0163	— 1,565	— 0.576
5, —7	0,2107	0,0500	5,126	1,647
6, —7	—0,3697	—0,2352	— 8,371	— 5,668
7, —7	0,1813	0,3000	4,425	6,676
8, —7	—0,0344	0,0068	— 1.047	— 0.265
9, —7	0,0087	—0,0121	0,322	— 0,285
10, —7	0,0001	0,0021	— 0,031	0.077
11, —7	—0,0004	—0,0003	— 0,008	— 0.017
12, —7	—0,0001	„	0,003	0,002
13, —7	„	„	— 0.001	„
1, —8	„	—0,0003	— 0,004	— 0,007
2, —8	0,00058	0,00043	0,0226	0,0188
3, —8	—0,00310	—0,00049	— 0,1079	— 0.0213
4, —8	0,01119	—0,00297	0,3716	— 0,0817
5, —8	—0,0354	0,0246	— 1,134	0,658
6, —8	0,1149	—0,0696	3.287	— 1.691
7, —8	—0,2277	0,0429	— 5,930	0,990
8, —8	0,1562	0,0414	4,114	0,884
9, —8	—0,0097	0,0162	— 0,493	0,360
10, —8	—0,0013	—0,0078	0,010	— 0,254
11, —8	0,0009	0,0008	0,022	0,044
12, —8	—0,0002	„	— 0,0010	— 0,003
13, —8	0,0001	„	0,002	— 0,001
14, —8	—	„	„	„

s, g′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
2, —9	—0″0002	-	—0″005	—0″002
3, —9	0,0006	—0″0002	0,025	—0,009
4, —9	—0,0016	0,0018	—0,059	+0,063
5, —9	0,0030	—0,0080	0,120	—0,278
6, —9	—0,0035	0,0300	—0,196	+0,970
7, —9	0,0207	—0,0782	0,768	—2,323
8, —9	—0,0717	0,0982	—2,107	+2,801
9, —9	0,0652	—0,0368	1,848	—1,177
10, —9	0,0029	0,0095	—0,022	0,346
11, —9	—0,0033	—0,0025	—0,103	—0,108
12, —9	0,0006	—0,0002	0,029	+0,009
13, —9	—0,0001	0,0001	—0,006	0,005
14, —9	-	-	-	—0,002

s, g′	cos	sin	cos	sin
3, —10	—0,0001	-	—0,003	0,004
4, —10	0,0001	—0,0005	0,005	—0,022
5, —10	0,0006	0,0018	0,012	0,073
6, —10	—0,0032	—0,0051	—0,115	—0,216
7, —10	0,0132	0,0155	0,421	0,580
8, —10	—0,0232	—0,0417	—0,693	—1,412
9, —10	0,0079	0,0628	0,241	1,996
10, —10	0,0096	—0,0335	0,238	—1,108
11, —10	0,0050	0,0024	0,149	0,140
12, —10	—0,0022	0,0004	—0,096	—0,005
13, —10	0,0003	—0,0003	0,014	0,009
14, —10	-	0,0001	—0,001	—0,005

s, g′	cos	sin	cos	sin
3, —11	—0,00006	0,00001	—0,0023	0,0011
4, —11	0,00004	0,00008	—0,0015	0,0037
5, —11	—0,00029	—0,00023	—0,0124	—0,0125
6, —11	0,0013	0,0006	0,052	0,022
7, —11	—0,0049	—0,0006	—0,176	—0,031
8, —11	0,0132	0,0008	0,495	0,134
9, —11	—0,0264	—0,0082	—0,927	—0,334
10, —11	0,0252	0,0208	0,879	0,727
11, —11	—0,0079	—0,0142	—0,317	—0,555
12, —11	0,0027	—0,0012	0,114	0,005
13, —11	—0,0007	0,0010	—0,036	0,034
14, —11	-	—0,0002	0,001	—0,010

s, g′	cos	sin	cos	sin
5, —12	-	-	0,004	0,001
6, —12	—0,0004	-	—0,015	0,001
7, —12	0,0009	—0,0005	0,041	—0,019
8, —12	—0,0022	0,0021	—0,102	0,084
9, —12	0,0063	—0,0058	0,268	—0,209
10, —12	—0,0140	0,0070	—0,552	0,248
11, —12	0,0168	—0,0011	0,632	—0,048
12, —12	—0,0071	—0,0021	—0,291	—0,114
13, —12	0,0005	—0,0014	0,038	—0,054
14, —12	+0,0001	0,0006	-	0,028

Mars.

s, g′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
0, 0	0″15723	-	0″1663	-
1, 0	0,02286	0″00687	0,0875	0″0209
2, 0	0,00229	0,00162	0,0278	0,0248
3, 0	—0,00017	—0,00038	0,0057	—0,0003
4, 0	—0,00012	—0,00041	0,0011	—0,0037
5, 0	-	—0,00011	0,0006	—0,0026
6, 0	0,00001	0,00001	0,0002	—0,0004

s, g′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu\alpha^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
—6, —1	—0″00003	—0″00002	0″0001	0″0001
—5, —1	—0,00001	—0,00001	0,0008	0,0001
—4, —1	0,00017	0,00001	0,0024	0,0001
—3, —1	0,00040	0,00013	0,0047	0,0004
—2, —1	0,00088	0,00041	0,0055	—0,0018
—1, —1	0,00109	0,00006	0,0027	—0,0174
0, —1	0,00008	—0,00707	0,0027	—0,0637
1, —1	0,00833	—0,04736	0,0273	—0,1308
2, —1	0,00888	—0,01742	0,0413	—0,0845
3, —1	0,00351	—0,01329	0,0254	—0,0314
4, —1	0,00046	—0,00020	0,0070	—0,0074
5, —1	—0,00025	0,00003	—0,0012	—0,0020
6, —1	—0,00009	—0,00005	—0,0021	—0,0012
7, —1	—0,00005	—0,00002	—0,0012	—0,0007
8, —1	—0,00001	—0,00002	—0,0004	—0,0002

s, g′	cos	sin	cos	sin
—5, —2	0,00003	-	0,0002	0,0001
—4, —2	0,00004	—0,00002	0,0003	—0,0004
—3, —2	0,00006	—0,00008	0,0009	—0,0017
—2, —2	0,00017	—0,00027	0,0018	—0,0041
—1, —2	0,00052	—0,00068	0,0017	—0,0068
0, —2	0,00073	—0,00134	—0,0066	—0,0095
1, —2	—0,00214	—0,00299	—0,0380	—0,0171
2, —2	—0,01947	—0,00802	—0,0869	—0,0411
3, —2	—0,01079	—0,00834	—0,0657	—0,0521
4, —2	—0,00280	—0,00419	—0,0271	—0,0355
5, —2	—0,00027	—0,00106	—0,0068	—0,0139
6, —2	0,00002	0,00004	—0,0017	—0,0021
7, —2	—0,00003	0,00016	—0,0013	0,0011
8, —2	-	0,00009	—0,0010	0,0010
9, —2	0,00002	0,00004	—0,0004	0,0005

s, g′	cos	sin	cos	sin
—4, —3	0,00002	0,00001	0,0003	—0,0001
—3, —3	0,00002	-	-	—0,0004
—2, —3	0,00001	—0,00004	—0,0008	—0,0011
—1, —3	—0,00008	—0,00018	—0,0026	—0,0026
0, —3	—0,00031	—0,00054	—0,0054	—0,0042
1, —3	—0,00082	—0,00106	—0,0100	—0,0010
2, —3	—0,00247	—0,00010	—0,0205	0,0170
3, —3	—0,00607	+0,00790	—0,0425	0,0494
4, —3	—0,00677	+0,00571	—0,0529	0,0422
5, —3	—0,00404	+0,00169	—0,0392	0,0178
6, —3	—0,00141	+0,00008	—0,0182	0,0034
7, —3	—0,00022	—0,00007	—0,0048	0,0003
8, —3	0,00006	0,00003	—0,0001	0,0009
9, —3	0,00005	0,00004	+0,0007	0,0010
10, —3	0,00001	0,00003	+0,0004	0,0006

s, g′	cos	sin	cos	sin
—3, —4	0,00003	—0,00002	-	-
—2, —4	—0,00001	—0,00004	-	-
—1, —4	—0,00003	—0,00001	—0,001	-
0, —4	—0,00010	—0,00002	—0,003	0,002
1, —4	—0,00043	0,00003	—0,005	0,003
2, —4	—0,00099	0,00034	—0,004	0,009
3, —4	—0,00087	0,00151	0,004	0,018
4, —4	0,00276	0,00399	0,023	0,035
5, —4	0,00247	0,00492	0,021	0,044
6, —4	0,00068	0,00338	0,008	0,037
7, —4	—0,00016	0,00140	-	0,021
8, —4	—0,00020	0,00034	—0,002	0,008
9, —4	—0,00001	0,00003	-	0,002
10, —4	0,00005	—0,00005	0,001	-
11, —4	0,00001	—0,00002	-	-

s,	g′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin	$\mu x^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ cos	$\mu x^2\left(\frac{a}{\Delta}\right)^3$ sin
1,	−5	−0″0001	0″0001	"	0″002
2,	−5	−0,0001	0,0003	0″002	0,005
3,	−5	"	0,0008	0,004	0,006
4,	−5	0,0007	0,0010	0,012	0,003
5,	−5	0,0024	−0,0006	0,027	−0,006
6,	−5	0,0033	−0,0007	0,036	−0,006
7,	−5	0,0025	0,0001	0,032	0,001
8,	−5	0,0012	0,0004	0,018	0,005
9,	−5	0,0004	0,0003	0,008	0,004
10,	−5	"	0,0001	0,002	0,001
11,	−5	"	"	"	"
2,	−6	0,0000	"		
3,	−6	0,0001	0,001		
4,	−6	0,0005	0,001		
5,	−6	0,0008	−0,002		
6,	−6	0,0003	−0,011		
7,	−6	0,0002	−0,020		
8,	−6	0,0004	−0,016		
9,	−6	0,0005	−0,009		
10,	−6	0,0003	−0,004		
11,	−6	0,0001	−0,001		
3,	−7	0,0001	"		
4,	−7	0,0001	−0,0001		
5,	−7	0,0002	−0,0003		
6,	−7	0,0001	−0,0006		
7,	−7	−0,0005	−0,0005		
8,	−7	−0,0010	−0,0004		
9,	−7	−0,0010	−0,0006		

s,	g′	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ cos	$\mu\left(\frac{a}{\Delta}\right)$ sin
10,	−7	−0″0006	−0″0006
11,	−7	−0,0002	−0,0003
11,	−7	"	−0,0002
5,	−8	"	−0,0001
6,	−8	−0,0001	−0,0002
7,	−8	−0,0004	−0,0001
8,	−8	−0,0004	0,0001
9,	−8	−0,0004	0,0006
10,	−8	−0,0005	0,0006
11,	−8	−0,0005	0,0004
12,	−8	−0,0004	0,0002
13,	−8	−0,0002	"

Zur Controlirung der Zahlenwerthe dieser Tafeln wurde das bekannte Verfahren angewandt; ich bildete nämlich die Summe der Coefficienten einer jeden Abtheilung und unterwarf diese derselben Rechnung wie die einzelnen Glieder; das erhaltene Resultat musste mit der Summe der Coefficienten einer jeden Abtheilung der obigen Tafeln übereinstimmen.

Durch die Formeln des Art. 72 ergab sich die Entwickelung der Factoren, mit welchen die Function $\left(\frac{\Delta}{a}\right)^3$ multiplicirt werden muss, wie folgt:

für Jupiter

$$\left\{\left(\frac{r'}{a'}\right)^2 - \frac{1}{\alpha^2}\,\frac{r^2}{a^2}\right\} = (9{,}8642628) + 2\,(8{,}827441)\cos s - 2\,(7{,}63231)\cos 2s - 2\,(8{,}683434)\cos(-g') - 2\,(6{,}76472)\cos(-2g') - 2\,(5{,}1470)\cos(-3g')$$

$$-\frac{\sin J}{\alpha}\,\frac{r'}{a'}\sin(f'+\Pi') = -(7{,}34105) - 2\,(8{,}734616)\sin(-g') - 2\,(7{,}11693)\sin(-2g') - 2\,(5{,}6753)\sin(-3g') - 2\,(4{,}3075)\sin(-4g') + 2\,(8{,}179993)\cos(-g') + 2\,(6{,}56223)\cos(-2g') + 2\,(5{,}1206)\cos(-3g') + 2\,(3{,}7527)\cos(-4g')$$

für Mars

$$\left\{\left(\frac{r'}{a'}\right)^2 - \frac{1}{\alpha^2}\left(\frac{r^2}{a}\right)\right\} = -(0{,}33390) + 2\,(9{,}89411)\cos s + 2\,(8{,}69899n)\cos 2s + 2\,(8{,}96926n)\cos(-g') + 2\,(7{,}33619n)\cos(-2g') + 2\,(6{,}00403n)\cos(-3g')$$

$$-\frac{\sin J}{\alpha}\left(\frac{r'}{a'}\right)\sin(f'+\Pi') = 2\,(9{,}28947)\sin(-g') + 2\,(7{,}95742)\sin(-2g') + 2\,(6{,}80135)\sin(-3g') + 2\,(5{,}71907)\sin(-4g') + (8{,}86848n) + 2\,(8{,}93301)\cos(-g') + 2\,(7{,}60064)\cos(-2g') + 2\,(6{,}4444\;)\cos(-3g') + 2\,(5{,}3620\;)\cos(-4g'),$$

wo die in Klammern eingeschlossenen Zahlen die Logarithmen der Coefficienten sind. Nach den Formeln des Art. 73 wurden hierauf die Entwickelungscoefficienten der von Δ unabhängigen Glieder berechnet, wodurch sich die folgenden Werthe ergaben.

Argum.		Jupiter (H)		Jupiter (J)		Mars (H)		Mars (J)	
ε,	g'	cos	sin	cos	sin	cos	sin	cos	sin
−1,	−1	0″8181	0″0401			0″00323	−0″00146		
0,	−1	−9,7084	8,5115	10″9023	−3″0402	−0,00947	+0,05169	0″04700	0″02068
1,	−1	37,2198	−33,3890			+0,03386	−0,20106		
−1,	−2	0,0786	0,0035			0,00060	−0,00029		
0,	−2	−0,9364	0,8211	1,0517	−0,2932	−0,00176	+0,00962	0,00875	0,00385
1,	−2	3,5901	− 3,2207			+0,00630	−0,03743		
−1,	−3	0,0069	0,0003			0,00009	0,00005		
0,	−3	−0,07620	0,06683	0,08560	−0,02386	−0,00028	+0,00151	0,00137	0,00060
1,	−3	+0,29219	− 0,26212			+0,00099	−0,00588		
−1,	−4	0,0005	:			0,00002	−0,00001		
0,	−4	−0,0058	0,0051	0,0065	−0,0018	−0,00004	+0,00022	0,00020	0,00009
1,	−4	0,0223	− 0,0200			+0,00015	−0,00087		
−1,	−5	:	:						
0,	−5	−0,0004	0,0004	0,0005	−0,0001				
1,	−5	0,0017	− 0,0015						

Nachdem hierauf die Multiplicationen und Additionen nach Vorschrift der Ausdrücke des Art. 39 (*Hansen*'s „Auseinandersetzung etc." 1.) ausgeführt worden waren, ergaben sich die folgenden Werthe der Differentialquotienten der Störungsfunction:

Jupiter.

Argum.		$ia\Omega$		$ar\frac{d\Omega}{dr}$		$a^2\frac{d\Omega}{dz}$	
iε,	g'	cos	sin	cos	sin	cos	sin
0,	0	:	:	33″0710			− 9″3137
1,	0	−3″63163	0″25801	− 8,72567	1″00524	7″47970	13,08989
2,	0	−0,04116	− 1,44542	− 0,1863	− 2,4813	− 0,8661	− 1,2910
3,	0	0,0435	0,2694	0,139	0,544	− 0,204	0,227
4,	0	−0,0368	−0,0288	− 0,070	− 0,058	0,057	− 0,038
5,	0	0,0095	0,0015	0,019	0,002	− 0,011	− 0,001
6,	0	−0,0018	0,0006	− 0,004	:	0,002	0,002
−6,	−1	:	:	0,001	:	0,001	:
−5,	−1	0,0020	−0,0010	− 0,004	0,003	− 0,004	−0,001
−4,	−1	−0,0040	0,0108	0,012	− 0,023	0,009	−0,013
−3,	−1	−0,0093	−0,0537	0,019	0,126	− 0,005	−0,098
−2,	−1	0,2086	0,1910	− 0,473	− 0,602	− 0,119	0,384
−1,	−1	−0,3262	−0,1983	1,569	1,109	2,657	−0,206
0,	−1	:	:	− 4,668	5,011	−10,484	3,491
1,	−1	3,7717	−3,8963	12,508	−12,536	5,190	−5,149
2,	−1	−1,4914	2,9500	− 2,513	4,693	− 2,075	8,705
3,	−1	−1,1364	−0,8265	− 1,700	− 1,159	0,279	−0,828
4,	−1	0,1956	0,1044	0,350	0,161	− 0,221	−0,021
5,	−1	−0,0360	0,0130	− 0,060	0,020	0,044	0,014
6,	−1	0,0048	−0,0054	0,009	− 0,011	− 0,004	−0,006
7,	−1	:	0,0014	:	0,002	0,001	0,002
−5,	−2	:	:	:	− 0,002	:	0,001
−4,	−2	−0,0004	− 0,0024	:	0,007	:	−0,004
−3,	−2	0,0081	0,0090	− 0,018	− 0,029	− 0,010	0,019
−2,	−2	−0,0534	− 0,0092	0,167	0,057	0,104	−0,075
−1,	−2	0,2445	−0,1139	− 1,002	0,180	− 0,517	0,039

Argum.		$ia\Omega$		$ar\frac{d\Omega}{dr}$		$a^2\frac{d\Omega}{dz}$	
is,	*g'*	*cos*	*sin*	*cos*	*sin*	*cos*	*sin*
0,	—2	:	:	2"454	— 3"711	3"883	2"721
1,	—2	— 0"8444	10"5923	— 1,750	23,921	—14,142	—6,703
2,	—2	3,7688	—41,6100	3,703	—46,590	5,050	—0,015
3,	—2	1,1928	2,1861	1,725	2,689	— 4,204	2,756
4,	—2	— 1,1080	0,2176	— 1,477	0,337	0,459	—0,153
5,	—2	0,1495	— 0,0630	0,229	— 0,108	— 0,087	—0,124
6,	—2	— 0,0072	0,0282	— 0,012	0,043	0,012	0,027
7,	—2	— 0,0007	— 0,0056	— 0,003	— 0,010	0,001	—0,005
8,	—2	0,0008	+ 0,0008	0,002	0,002	— 0,001	0,001
—4,	—3	0,0004	0,0008	— 0,001	— 0,001	— 0,001	0,001
—3,	—3	— 0,0024	— 0,0006	0,007	0,005	0,004	—0,003
—2,	—3	0,0058	— 0,0044	— 0,042	0,007	— 0,028	0,001
—1,	—3	— 0,0036	0,0288	0,135	— 0,162	0,138	0,067
0,	—3	:	:	— 0,0886	0,8256	— 0,1015	— 0,5829
1,	—3	— 1,01179	— 0,12908	— 2,6920	— 2,4936	— 0,1660	3,9879
2,	—3	8,62418	4,04588	13,5982	10,2360	— 3,6710	—9,0229
3,	—3	—15,9075	—20,6556	—17,486	—22,039	2,339	2,261
4,	—3	1,7120	0,2516	2,065	0,082	— 2,688	—0,490
5,	—3	— 0,4490	— 0,6800	— 0,542	0,883	0,221	0,154
6,	—3	0,0330	— 0,1080	0,041	— 0,157	0,022	—0,096
7,	—3	0,0133	0,0175	0,018	0,024	— 0,009	0,015
8,	—3	— 0,0032	— 0,0024	— 0,007	— 0,003	0,004	—0,001
9,	—3	0,0009	— 0,0009	0,002	:	— 0,001	:
10,	—3	— 0,0010	0,0010	:	:	:	:
—3,	—4	+ 0,0006	:	— 0,002	:	— 0,001	:
—2,	—4	— 0,0014	0,0018	0,008	— 0,007	0,005	0,004
—1,	—4	— 0,0002	— 0,0054	— 0,011	0,047	— 0,015	—0,030
0,	—4	:	:	— 0,085	— 0,210	0,009	0,148
1,	—4	0,1062	0,0483	0,658	0,456	0,446	—0,467
2,	—4	— 1,2064	0,5910	— 3,490	0,495	— 2,297	2,195
3,	—4	7,7646	— 2,5662	12,178	— 1,910	2,028	—5,408
4,	—4	—14,9242	— 2,4660	—15,821	— 2,324	0,067	2,003
5,	—4	0,8400	— 0,7800	0,851	— 1,023	— 0,851	—1,178
6,	—4	0,1092	0,5382	0,157	0,653	0,003	0,150
7,	—4	— 0,0413	— 0,0637	— 0,059	— 0,084	0,054	—0,031
8,	—4	0,0160	0,0016	0,021	:	— 0,010	0,002
9,	—4	— 0,0027	0,0018	— 0,004	0,002	0,002	0,002
10,	—4	:	:	0,001	0,001	:	:
—2,	—5	:	— 0,0004	— 0,001	0,002	— 0,001	—0,002
—1,	—5	0,0006	0,0008	— 0,002	— 0,011	:	0,008
0,	—5	:	:	0,040	0,027	0,019	—0,030
1,	—5	— 0,0260	0,0101	— 0,208	— 0,010	— 0,119	0,061
2,	—5	0,1270	— 0,1582	0,603	— 0,380	0,612	0,071
3,	—5	— 0,3819	1,4301	— 1,524	2,590	— 2,279	+0,014
4,	—5	2,8908	— 5,3052	4,893*	— 6,676	2,982	—1,492
5,	—5	— 7,0070	4,7045	— 7,196	5,060	— 0,799	+0,888
6,	—5	— 0,0402	— 0,7320	— 0,160	— 0,828	0,109	—0,753
7,	—5	0,2933	0,1981	0,358	0,222	— 0,065	0,053
8,	—5	— 0,0504	— 0,0064	— 0,063	— 0,006	0,037	+0,011
9,	—5	0,0081	— 0,0081	0,010	— 0,011	— 0,005	—0,004
10,	—5	— 0,0010	0,0020	:	0,002	0,001	0,001

Argum. *i ε, g'*	$i a \Omega$ cos	$i a \Omega$ sin	$a r \frac{d\Omega}{dr}$ cos	$a r \frac{d\Omega}{dr}$ sin	$a^2 \frac{d\Omega}{dz}$ cos	$a^2 \frac{d\Omega}{dz}$ sin
−1, −6	−0″0002	−0″0001	0″002	0″002	0″001	−0″001
0, −6	″	″	−0,012	−0,001	−0,007	0,002
1, −6	0,0029	−0,0035	0,041	−0,022	0,033	0,003
2, −6	−0,0076	0,0404	−0,095	0,152	−0,097	−0,067
3, −6	−0,0816	−0,2214	−0,021	−0,618	0,296	0,432
4, −6	0,7020	1,1448	0,726	−2,225	−1,126	−1,040
5, −6	−1,0240	−3,9670	−0,744	−5,227	1,816	0,538
6, −6	−1,0020	4,4814	−0,915	4,646	−0,694	0,048
7, −6	−0,3633	−0,2786	−0,455	−0,260	0,311	−0,236
8, −6	0,2168	−0,0400	0,250	−0,058	−0,048	−0,013
9, −6	−0,0243	0,0198	−0,028	0,028	0,010	0,021
10, −6	−0,0010	−0,0070	−0,002	−0,010	−0,001	−0,004
11, −6	0,0011	0,0011	0,002	0,004	″	0,001
0, −7	″	″	0,005	−0,001	0,002	0,001
1, −7	−0,0002	0,0009	−0,006	0,009	−0,006	−0,005
2, −7	−0,0028	−0,0072	0,001	−0,042	0,012	0,026
3, −7	0,0342	0,0315	0,069	0,130	0,001	−0,105
4, −7	−0,2284	−0,0652	−0,435	−0,277	−0,084	0,403
5, −7	1,0535	0,2500	1,545	0,723	−0,073	−0,984
6, −7	−2,2182	−1,4112	−2,565	−1,991	0,535	0,919
7, −7	1,2691	2,1000	1,363	2,107	−0,305	−0,256
8, −7	−0,2752	0,0544	−0,304	0,103	0,197	0,025
9, −7	0,0783	−0,1089	0,082	−0,129	−0,011	−0,025
10, −7	0,0010	0,0210	0,002	0,024	−0,004	0,013
11, −7	−0,0044	−0,0033	−0,005	−0,004	0,002	−0,002
12, −7	−0,0012	″	0,001	″	−0,001	″
1, −8	″	−0,0003	−0,001	−0,003	″	0,002
2, −8	0,00116	0,00086	0,0048	0,0086	0,0005	−0,0062
3, −8	−0,00930	−0,00147	−0,0306	−0,0182	−0,0117	0,0214
4, −8	0,04476	−0,01188	0,1197	0,0072	0,0716	−0,0512
5, −8	−0,1770	0,1230	−0,388	0,138	−0,251	0,165
6, −8	0,6894	−0,4176	1,105	−0,422	0,385	−0,480
7, −8	−1,5939	0,3003	−1,928	0,206	−0,133	0,577
8, −8	1,2496	0,3312	1,280	0,292	−0,025	−0,221
9, −8	−0,0873	0,1458	−0,076	0,178	0,061	0,079
10, −8	−0,0130	−0,0780	−0,020	−0,088	0,008	−0,013
11, −8	0,0099	0,0088	0,011	0,009	−0,008	0,003
12, −8	−0,0024	″	−0,004	0,001	0,002	″
2, −9	−0,0004	″	−0,002	−0,001	−0,001	0,001
3, −9	0,0018	−0,0006	0,009	0,006	0,006	−0,003
4, −9	−0,0064	0,0072	−0,024	−0,019	−0,019	0,002
5, −9	0,0150	−0,0400	0,058	0,069	0,069	0,018
6, −9	−0,0210	0,1800	−0,110	−0,206	−0,206	−0,041
7, −9	0,1449	−0,5474	0,321	0,370	0,370	−0,052
8, −9	−0,5736	0,7856	−0,728	−0,273	−0,273	0,181
9, −9	0,5868	−0,3312	0,577	−0,358	0,077	−0,095
10, −9	0,0290	0,0950	0,048	0,105	−0,009	0,049
11, −9	−0,0363	−0,0275	−0,044	−0,028	0,010	−0,003
12, −9	0,0072	−0,0024	0,009	−0,001	−0,004	−0,001
13, −9	−0,0013	0,0013	−0,002	0,002	0,001	″
3, −10	−0,0003	″	−0,002	0,001	−0,001	″
4, −10	0,0004	−0,0020	0,004	−0,006	0,004	0,002
5, −10	0,0030	0,0090	−0,003	0,024	−0,011	−0,011
6, −10	−0,0192	−0,0300	−0,022	−0,075	0,024	0,049
7, −10	0,0924	0,1085	0,106	0,201	−0,080	−0,117
8, −10	−0,1856	−0,3336	−0,183	−0,477	0,184	0,124
9, −10	0,0711	0,5652	0,046	0,649	−0,176	−0,033
10, −10	0,0960	−0,3350	0,076	−0,340	0,066	−0,008
11, −10	0,0550	0,0264	0,066	0,025	−0,020	0,017
12, −10	−0,0264	0,0048	−0,030	0,005	0,004	0,002
13, −10	0,0039	−0,0039	0,003	−0,005	−0,001	−0,003
14, −10	″	0,0014	″	0,002	″	0,001

Argum. $is,\ g'$	$ia\Omega$ cos	$ia\Omega$ sin	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ cos	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ sin
3, —11	—0"00018	0"00003	—0"0008	0"0004
4, —11	0,00016	0,00032	—0,0013	0,0015
5, —11	—0,00145	—0,00115	—0,0027	—0,0053
6, —11	0,0078	0,0036	0,015	0,0011
7, —11	—0,0308	—0,0042	—0,054	—0,0019
8, —11	0,1056	0,0064	0,155	0,0066
9, —11	—0,2376	—0,0738	—0,292	—0,131
10, —11	0,2520	0,2080	0,274	0,245
11, —11	—0,0869	—0,1562	—0,095	—0,174
12, —11	0,0324	—0,0144	0,036	—0,014
13, —11	—0,0091	0,0130	—0,010	0,014
14, —11	„	—0,0028	„	—0,003

Argum. $is,\ g'$	$ia\Omega$ cos	$ia\Omega$ sin	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ cos	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ sin
5, —12	„	„	0"002	0"001
6, —12	—0"0024	„	—0,006	—0,001
7, —12	0,0063	—0"0035	0,014	—0,002
8, —12	—0,0176	0,0168	—0,037	0,020
9, —12	0,0567	—0,0522	0,094	—0,057
10, —12	—0,1400	0,0700	—0,186	—0,068
11, —12	0,1848	—0,0121	0,205	—0,007
12, —12	0,0852	—0,0252	—0,088	—0,038
13, —12	0,0065	—0,0182	0,006	—0,025
14, —12	0,0014	0,0084	0,002	0,009
15, —12	—0,0015	—0,0015	—0,003	—0,001

Mars.

Argum. $is,\ g'$	$ia\Omega$ cos	$ia\Omega$ sin	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ cos	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ sin	$a^2\frac{d\Omega}{dz}$ cos	$a^2\frac{d\Omega}{dz}$ sin
0, 0	„	„	—0"19108	„	„	0"03689
1, 0	0"02286	0"00687	—0,03345	—0"01045	0"00615	0,03309
2, 0	0,00458	0,00324	—0,00089	—0,01567	0,00128	0.01560
3, 0	—0,00051	—0.00114	0.00172	0,00980	—0,00179	0,00460
4, 0	—0,00048	—0,00164	0,00023	0,00276	—0,00068	0,00111
5, 0	„	—0,00055	—0,00026	0,00113	0,00038	0,00062
6, 0	0,00006	0,00006	0,00012	0,00019	0,00044	0,00044
—6, —1	0.00018	0,00012	0,00018	—0,00015	0,00008	0,00022
—5, —1	0,00005	0,00005	0,00004	—0,00015	0,00013	0,00051
—4, —1	—0,00068	—0,00004	—0,00075	—0,00006	0,00014	0,00093
—3, —1	—0,00120	—0,00039	—0,00235	—0,00069	—0,00107	0,00040
—2, —1	—0.00176	—0,00082	—0,00504	—0.00203	—0,00766	—0,00550
—1, —1	0,00214	—0,00152	—0,00847	—0,00106	—0,01995	—0,00905
0, —1	„	„	0,00969	—0,03494	0,00913	0,00969
1, —1	—0,02553	0,15370	—0,05328	0,30871	—0,03459	0,00537
2, —1	0,01776	—0,03484	—0,02575	0,03868	—0,02751	0,02085
3, —1	0,01053	—0,00987	—0.00807	0,00518	—0,01237	0,01681
4, —1	0,00184	—0.00080	+0.00203	—0,00107	—0,00337	0,00873
5, —1	—0,00125	0,00015	0,00302	0,00027	—0,00064	0,00262
6, —1	—0,00054	0,00030	0,00130	0,00063	—0,00039	0,00020
7, —1	—0,00035	—0,00014	0,00040	0,00017	—0,00045	—0,00024
8, —1	—0.00008	—0,00016	0,00010	—0,00005	—0,00030	—0,00017
—5, —2	—0,0001	„	—0,0001	—0,0002	—0,0002	„
—4, —2	—0,0002	0,0001	—0,0001	—0,0001	—0,0004	—0,0001
—3, —2	—0,0002	0,0002	—0,0004	—0,0003	—0,0011	—0,0002
—2, —2	—0,0003	0,0005	—0,0011	0,0016	—0,0017	—0,0007
—1, —2	0,0001	0,0004	—0,0038	0,0041	—0,0008	—0,0032
0, —2	„	„	—0,0036	—0,0038	0,0107	—0,0086
1, —2	—0,0084	0,0344	—0,0002	+0,0452	0,0019	—0,0297
2, —2	—0,0389	—0,0160	—0,0627	0,0254	—0,0097	—0,0279
3, —2	—0.0324	—0,0250	0,0335	0,0302	—0,0187	—0,0193
4, —2	—0,0112	—0,0168	0,0654	0,0140	—0,0172	—0,0082
5, —2	—0,0013	—0,0053	—0,0003	0,0013	—0,0097	—0,0014
6, —2	—0,0001	0,0002	0,0003	—0,0021	—0,0035	0,0003
7, —2	—0,0002	0,0011	0,0009	—0,0013	—0,0006	„
8, —2	„	0,0007	0,0004	—0,0006	0,0001	—0,0003
9, —2	0,0002	0,0004	0,0001	—0,0002	„	—0,0003
—4, —3	—0,0001	„	—0,0003	„	„	—0,0001
—3, —3	—0,0001	„	—0,0002	0,0001	—0,0001	—0,0004
—2, —3	„	0,0001	—0,0001	0,0004	—0,0002	—0,0010
—1, —3	0,0002	0,0001	0,0005	0,0012	—0,0001	—0,0019

Argum. $i\varepsilon$, g'	$ia\Omega$ cos	$ia\Omega$ sin	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ cos	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ sin	$a^2\frac{d\Omega}{dz}$ cos	$a^2\frac{d\Omega}{dz}$ sin
0, −3	"	"	0"0023	0"0020	0"0026	−0"0018
1, −3	−0"0018	0"0048	0,0031	0,0123	0,0078	−0,0024
2, −3	−0,0049	−0,0002	0,0085	0,0013	0,0200	−0,0043
3, −3	−0,0182	0,0237	0,0242	−0,0327	0,0200	−0,0120
4, −3	−0,0271	0,0228	0,0246	−0,0225	0,0129	−0,0174
5, −3	−0,0202	0,0085	0,0169	−0,0048	0,0045	−0,0154
6, −3	−0,0085	0,0005	0,0041	0,0007	−0,0005	−0,0096
7, −3	−0,0015	−0,0005	−0,0009	−0,0002	−0,0014	−0,0042
8, −3	0,0005	0,0002	−0,0010	−0,0011	−0,0007	−0,0012
9, −3	0,0004	0,0004	−0,0005	−0,0007	"	−0,0002
10, −3	0,0001	0,0003	−0,0002	−0,0004	0,0002	"
−3, −4	−0,0001	0,0001	−0,0001	0,0002	"	−0,0001
−2, −4	"	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	−0,0002
−1, −4	0,0001	"	−0,0001	0,0002	0,0007	−0,0004
0, −4	"	"	0,0012	−0,0005	0,0018	−0,0006
1, −4	−0,0006	0,0009	0,0028	0,0006	0,0026	−0,0002
2, −4	−0,0020	0,0007	0,0055	−0,0028	0,0041	0,0036
3, −4	−0,0026	0,0045	0,0048	−0,0071	0,0064	0,0117
4, −4	0,0110	0,0160	−0,0140	−0,0186	0,0118	0,0125
5, −4	0,0124	0,0246	−0,0119	−0,0228	0,0153	0,0072
6, −4	0,0041	0,0203	−0,0019	−0,0174	0,0136	0,0011
7, −4	−0,0011	0,0098	0,0012	−0,0065	0,0087	−0,0022
8, −4	−0,0016	0,0027	0,0005	−0,0011	0,0038	−0,0022
9, −4	−0,0001	0,0003	−0,0006	0,0003	0,0013	−0,0011
10, −4	0,0005	−0,0005	−0,0005	0,0006	0,0002	−0,0003
11, −4	0,0001	−0,0002	−0,0005	0,0004	"	0,0001
−2, −5	"	"	0,0001	0,0002		
1, −5	"	"	0,0002	"		
0, −5	"	"	"	0,0002		
1, −5	−0,0001	0,0001	0,0008	−0,0008		
2, −5	−0,0002	0,0006	−0,0006	−0,0023		
3, −5	"	0,0023	0,0004	−0,0049		
4, −5	0,0029	0,0041	−0,0036	−0,0054		
5, −5	0,0119	−0,0028	−0,0136	0,0036		
6, −5	0,0196	−0,0042	−0,0186	0,0039		
7, −5	0,0175	0,0004	−0,0151	−0,0012		
8, −5	0,0095	0,0031	−0,0056	−0,0028		
9, −5	0,0032	0,0024	−0,0015	−0,0011		
10, −5	0,0004	0,0006	0,0001	0,0002		
11, −5	−0,0001	−0,0002	0,0003	0,0005		
12, −5	−0,0010	−0,0004	0,0003	0,0006		
2, −6	"	"	0,0001	−0,0008		
3, −6	0,0003	0,0003	−0,0016	−0,0005		
4, −6	0,0020	0,0004	−0,0036	−0,0017		
5, −6	0,0040	−0,0010	−0,0046	0,0018		
6, −6	0,0018	−0,0066	−0,0049	0,0075		
7, −6	0,0014	−0,0140	+0,0010	0,0130		
8, −6	0,0032	−0,0128	−0,0016	0,0105		
9, −6	0,0045	−0,0081	0,0020	0,0054		
10, −6	0,0030	−0,0040	−0,0010	0,0016		
11, −6	0,0011	−0,0011	0,0002	0,0004		

Die Zahlenwerthe der obigen Tafeln wurden vermittelst der Summe der Coefficienten einer jeden Abtheilung ε' controlirt. Um sich jedoch von der Richtigkeit der Addition der entsprechenden Glieder zu überzeugen, wurde die Berechnung eines jeden derselben unabhängig zweimal ausgeführt. (Fortsetzung folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1707.

Die Sternschnuppen der August- und November-Periode 1867. Von Herrn Prof. Dr. *Heis* in Münster.

1. Die August-Periode.

Zur Zeit der August-Periode vom 23. Juli bis zum 12. August wurde auf meine Aufforderung an folgenden 13 Stationen beobachtet.

1) Münster (Juli 23 7 Beobachter, August 2 und 4 6 Beobachter, Aug. 5 3 Beobachter, Aug. 9 5 Beobachter, Aug. 10 8 Beobachter, Aug. 11 3 Beobachter, Aug. 12 5 Beobachter); 2) Peckeloh (25°47' östl. Länge, 52°15' nördl. Breite, 3 Beobachter); 3) Rheine (25°6' östl. Länge, 52°17' nördl. Breite, 2 Beobachter); 4) Lippstadt (36°0' östl. Länge, 51°41' nördl. Breite); 5) Meppen (24°57' östl. Länge, 52°41' nördl. Breite); 6) Papenburg (25°4' östl. Länge, 53°4' nördl. Breite, 3 Beob.); 7) Göttingen (2 Beobachter); 8) Frankfurt a./M. (3 Beobachter); 9) Cöln (1 Beobachter); 10) Aachen (2 Beobachter); 11) Maria-Laach am Laacher See (24°55' östl. Länge, 50°24' nördl. Breite, 3 Beobachter); 12) Ryzenburg bei Utrecht (22°57' östl. Länge, 52°6' nördl. Breite, 2 Beobachter); 13) Lichtenberg bei Berlin (1 Beobachter).

A. Zahl der beobachteten Sternschnuppen.

Die nachfolgende Tabelle giebt die Zahl der Sternschnuppen, deren Grösse, Anzahl der Schweife (S) und stündliche Zahl (Z) an.

Station.	1867	Zeit.	Grösse. 1	2	3–6	Summe.	S	Z	Bemerkungen.
Münster.	Juli 23	$10^h 10^m$ — $12^h 4^m$	4	10	26	40	8	21	
Papenburg.	Juli 26	10 6 — 11 59	2	23	46	71	2	37	
Meppen.		9 43 — 11 7	3	13	9	25	1	18	
Lippstadt.		9 43 — 10 43	2	6	3	11	2	11	
Lichtenberg.		10 26 — 11 35		1	3	4			
Lippstadt.	Juli 27	9 47 — 10 29	8	4	1	13	3	19	
Lichtenberg.		10 40 — 14 20		3	9	12	2	18	
Papenburg.	Juli 28	10 15 — 12 0	10	31	46	87	2	50	
Meppen.		10 25 — 11 29	2	17	11	30	1	28	
Lippstadt.		9 39 — 10 31		5	7	12	3	14	
Peckeloh.		9 30 — 12 0	1	9	32	42	15	17	
Lichtenberg.		10 14 — 11 7	1	2	6	9	2	16	
Lichtenberg.	Juli 30	10 53 — 11 12		2	2	4	1	13	
Münster.	Aug. 2	11 23 — 11 53	5	9	12	26	10	52	1 ♀
Lichtenberg.	Aug. 3	10 30 — 11 0	1	3	5	9	2	18	1 ♀
Münster.	Aug. 4	9 36 — 11 34	5	10	11	26	11	13	
Rheine.		10 5 — 10 23		1	3	4	1	13	
Münster.	Aug. 5	10 0 — 10 12		3	4	7		35	
Rheine.		9 42 — 10 15	1		6	7		13	
Lichtenberg.	Aug. 6	9 30 — 12 25	3	5	13	21	2		1 ♃
Lichtenberg.	Aug. 7	11 15 — 11 50	1	3	2	6	3		1 ♀
Peckeloh.	Aug. 8	9 30 — 9 47	1		7	8	5	28	
Papenburg.		9 34 — 10 46	3	7	3	13	1		

Station.	1867	Zeit.	Grösse. 1	2	3—6	Summe.	S	Z	Bemerkungen.
Münster.	Aug. 9	9^h13^m — 10^h16^m	3	3		6	3		
Peckeloh.		8 32 — 10 21	2	0	6	8	3		1 ♀
Rheine.		9 58	1			1	1		
Meppen.		9 21 — 11 31	9	11	12	32	6	15	2 ♃
Papenburg.		9 15 — 12 15	16	56	18	90	5	30	
Frankfurt.		9 22 — 11 6	3	3	14	20		11	
Münster.	Aug. 10	9 28 — 10 0	1	3	4	8	1	15	
		10 0 — 11 0	5	11	9	24	6	24	
		11 0 — 12 0	8	10	7	25	8	25	
		12 0 — 12 36	2	6	5	13	2	22	
Peckeloh.		9 0 — 10 0	2	5	9	16	8	16	
		10 0 — 11 0	7	7	24	38	13	38	
		11 0 — 12 0	6	7	26	39	11	39	2 ♃
		12 0 — 12 34	6	5	21	32	8	55	
Rheine.		9 19 — 11 32	4	10	8	22	5		
Papenburg.		9 31 — 10 0	3	5	8	16	1	32	
		10 0 — 11 0	8	19	7	34	3	50	
		11 0 — 11 49	9	27	12	48	4	58	
Göttingen.		10 4 — 12 17	8	15	6	29	4		
Frankfurt.		10 7 — 11 2		2	8	10			
Cöln.		9 30 — 11 0	4	1	9	14	2		
Aachen.		10 0 — 11 42	1	9	6	16			
Maria-Laach.		9 55 — 11 51				20			
Ryzenburg.		10 10 — 10 48		4	1	5	1		
		11 40 — 12 40	6	10	6	22	11	22	
		12 40 — 13 20	8	7		15	8	23	
Lichtenberg.		13 9 — 14 38	8	19	36	53	20	35	
Münster.	Aug. 11	10 0 — 10 18	1	1	1	3	1		
Rheine.		9 17 — 11 8	4	4	5	13			1 ♃
Papenburg.		9 31 — 10 0	2	5	4	11		22	1 ♃
		10 0 — 11 0	7	23	3	33	5	33	1 ♃
		11 0 — 12 0	9	8	6	23	7	23	2 ♃
Göttingen.		9 43 — 9 59	1	3	1	5	3		
Frankfurt.		10 7 — 11 2	1		9	10			
Aachen.		9 20 — 11 17	5	6	7	18			
Maria-Laach.		10 9 — 11 46	1		14	15			
Ryzenburg.		9 15 — 12 11	6	9	5	20	4		
Lichtenberg.		9 40 — 9 57	1	1	1	3	1		1 ♃
Cöln.		9 30 — 11 0	2	6	9	17	7		
Münster.	Aug. 12	9 42 — 9 55		2	2	4	1		
Rheine.		9 43 — 10 37	1	3	3	7			
Meppen.		9 41 — 10 37	4	4	3	11			1 ♃
Papenburg.		9 24 — 11 54	14	27	3	44	6	18	
Göttingen.		9 53 — 11 44	2	7	5	14	3		
Frankfurt.		9 55 — 10 44	1	1	3	4			
Aachen.		9 52 — 11 32		3	7	10			

B. Die Radiationspunkte der Sternschnuppen der August-Periode.

Zur Bestimmung der Radiationspunkte wurden sämmtliche Sternschnuppenbahnen in Kartennetze eingetragen, die nach centraler Projection entworfen waren. Bei genauer Untersuchung ergaben sich vorzugsweise die in № 1642 der Astronom. Nachrichten für die August-Periode angegebenen Radiationspunkte A_{11} im Perseus, B_5 im Drachen und N_{11} in der Nähe des Nordpols. Ich richtete meine Aufmerksamkeit auch auf mehrere von *R. P. Greg* und *A. S. Herschel* bestimmte Radiationspunkte,*) jedoch nur mit geringem Erfolge; ebenso trat nur für eine geringe Zahl von Sternschnuppen, welche von südlicher Richtung ihren Ausgang nahmen, der von mir mit Ξ_2 bezeichnete Radiationspunkt auf, den ich aus den *Neumayer*'schen Beobachtungen in Melbourne**) abgeleitet habe. Die Zusammenstellung der Sternschnuppenbahnen lieferte für die Radiationspunkte *A*, *B* und *N* folgende Positionen:

	Zeit.	*A* α	*A* δ	*B* α	*B* δ	*N* α	*N* δ
I.	Juli 23—28	42°	+51°	326°	+67°	350°	+85°
II.	Aug. 2— 7	42	+53	310	+56	340	+84
III.	„ 8—10	43	+52	315	+56	340	+86
IV.	„ 11—12	43	+56	310	+50	360	+87
	Mittel	42°5	+53°	315°2	+57°2	347°5	+85°5

Die Anzahl der aus den einzelnen Radiationspunkten ausstrahlenden Meteore ist in der folgenden Zusammenstellung enthalten, in der mit *X* die nicht aus den Radiationspunkten *A*, *B* und *N* ausstrahlenden Meteore bezeichnet werden.

I. Juli 23—28.

	A	*B*	*N*	*X*	Summe.
Münster	6	5	3	24	38
Peckeloh	1	7	4	14	26
Lippstadt	1	5	4	28	38
Lichtenberg.	5	5	2	17	29
Summa	13	22	13	83	131

Unter den mit *X* bezeichneten kommen aus einem Punkte Ξ_2 ($\alpha = 301°$, $\delta = +9°$) in Münster 6, Peckeloh 3, Lippstadt 9, Lichtenberg 2, im Ganzen also 20; ferner kommen aus einem Punkte T_1 (*Greg*), dessen $\alpha = 342°$, $\delta = +19°$ ist, 2 Sternschnuppen in Lippstadt und 2 in Lichtenberg.

II. August 2—7.

	A	*B*	*N*	*X*	Summe.
Münster	13	21	11	52	97
Rheine	1	4	1	2	8
Lichtenberg..	10	6	6	11	33
Summe	24	31	18	65	138

Aus T_1 ($\alpha = 337°$, $\delta = +17°$) kommen in Münster 7 Sternschnuppen, aus Q_3 (*Greg*) mit der Position $\alpha = 245°$, $\delta = +26°$ kommen in Münster 7, in Rheine 1 Sternschnuppe, aus Ξ_2 ($\alpha = 308°$, $\delta = +7°$) endlich kommen in Münster 7 Sternschnuppen.

III. August 8—10.

	A	*B*	*N*	*X*	Summe.
Münster	13	5	5	24	47
Peckeloh	16	12	12	24	64
Rheine	5	4	2	9	20
Meppen	11	2	7	12	32
Papenburg ...	46	32	23	85	186
Göttingen ...	14	4	3	9	30
Frankfurt	10	5	4	9	28
Maria-Laach	4	2	2	12	20
Aachen	6	1	5	4	16
Lichtenberg.	25	4	5	17	51
Ryzenburg ...	27	4	3	7	41
Summe	177	75	71	212	535

*) Atlas of Charts of the meteor tracks contained in the British Association Catalogue of observations of luminous meteors extending over the years, from 1845 to 1866. Prepared for the luminous meteor committee of the british association by *R. P. Greg* and *A. S. Herschel.* London 1867.

**) On Meteors in the Southern Hemisphere, reprinted from Dr. *George Neumayer*'s „Discussion of meteorogical and magnetical observations made at the *Flagstaff* Observatory, Melbourne," by Dr. *Edward Heis* and Dr. *George Neumayer.*

IV. August 11—12.

	A	*B*	*N*	*X*	Summe.
Münster	3	1	1	2	7
Peckeloh	2			1	3
Rheine	6	1	1	5	13
Meppen	4	1	2	4	11
Papenburg ...	37	20	9	45	111
Göttingen ...	6	3	3	7	19
Frankfurt	1			3	4
Maria-Laach	11	7	5	20	43
Aachen	3	2	9	13	27
Ryzenburg ...	12	5	5	8	30
Lichtenberg .	4	2			6
Summe	89	42	35	108	274

Von 1078 in der Zeit vom 23. Juli bis 12. August beobachteten Sternschnuppen kamen 303 aus *A*, 170 aus *B*, 137 aus *N*, 468 aus unbestimmten Punkten, oder procentweise 28 aus *A*, 16 aus *B*, 13 aus *N*, 43 aus unbestimmten Punkten.

C. Höhenbestimmungen aus correspondirenden Sternschnuppenbeobachtungen.

Die Vergleichung der an verschiedenen Stationen gesehenen Sternschnuppen gab ungemein wenige Meteore, welche mit Sicherheit als identisch sich herausstellten und die sich zur Berechnung eigneten. Die Erfahrung, dass trotz aller Mühe es nicht gelingt, bei einer grossen Anzahl von Beobachtungen, die an verschiedenen Stationen zu derselben Zeit angestellt wurden, viele identische herauszufinden, wird Jeder machen, der sich mit Untersuchungen zur Bestimmung der absoluten Höhen der Meteore beschäftigt.

Von den 1078 eingezeichneten Bahnen, welche von mir sämmtlich untersucht wurden, stellten sich nur 11 Paare als identisch heraus. Wir fügen denselben noch ein glänzendes Meteor hinzu, welches am 19. August gleichzeitig in Göttingen von Herrn Professor *Listing* als ein mit Vollmondshelle aufleuchtendes und in Gaesdonck (23°49′ östl. Länge und 51°40′ nördl. Breite) von Herrn *Neuhaus* als ein Meteor von 3facher Helligkeit des Jupiter gesehen wurde.

Correspondirende Sternschnuppen.

	Station.	№	Zeit.		Gr.	Schw.	Anfang. α	Anfang. δ	Ende. α	Ende. δ	Radiationspunkt.
1	Peckeloh.	13	Juli 28,	$10^h 44^m 1^s$	4		240°	+35°	325°	+ 5°	*N*
	Meppen.	36			3		267	+20	261	—10	
2	Münster.	14000	Aug. 10	10 18 22	3		218	+32	211	+19	*X*
	Rheine.	23			3		240	+13	239	+ 0	
3	Münster.	14002	″ ″	10 19 46	3		242	+36	241	+26	*N*
	Peckeloh.	22			2		233	+26	231	+ 6	
4	Münster.	14001	″ ″	10 43 25	1	*S*	4	+24	355	+ 7	*A*
	Göttingen.	3					330	+65	281	+41	
5	Münster.	14015	″ ″	10 51 43	1	*S*	7	+28	12	+18	*B*
	Göttingen.	5					252	+74	199	+72	
6	Münster.	14021	″ ″	11 3 57	1	*S*	31	+59	55	+65	*X*
	Göttingen.	6					186	+70	182	+53	
7	Münster.	14027	″ ″	11 15 13	1	*S*	5	+50	357	+28	*X*
	Papenburg.	83					339	+ 9	339	— 7	
8	Münster.	14032	″ ″	11 24 21	1	*S*	225	+78	231	+66	*A*
	Papenburg.	95			1	*S*	308	+45	296	+ 9	
9	Münster.	14045	″ ″	12 2 20	3		46	+54	70	+59	*X*
	Peckeloh.	96			1		21	+79	130	+83	
10	Münster.	14063	″ 12	9 5 15	3		15	+62	15	+73	*B*
	Meppen.	90			3		340	+21	327	+27	
11	Münster.	14064	″ ″	9 55 11	2		15	+35	20	+27	*X*
	Göttingen.	2			4		169	+69	151	+41	
12	Göttingen.		″ 19	9 13	1	*S*	270	+41	270	+20,5	*X*
	Gaesdonck.				1	*S*	347	+21	2	+ 4	

Durch Rückwärtsverlängerung der Bahnen-Paare ergeben sich folgende Positionen der Radiationspunkte: für № 4 $\alpha = 36°$, $\delta = +55°$; für № 5 $\alpha = 281°$, $\delta = +67°$; für № 6 $\alpha = 357°$, $\delta = +27°$; für № 8 $\alpha = 65°$, $\delta = +37°$; für № 11 $\alpha = 300°$, $\delta = +65°$; für № 12 $\alpha = 270°$, $\delta = +52°$.

Die mit Hülfe einer graphischen Construction gefundenen Werthe für die absoluten Höhen der Anfang- und Endpunkte der Sternschnuppenbahnen in geographischen Meilen (G. M.), Kilometer (K.) und englischen Statute-Meilen (E. M.) sind:

	Anfang.			Ende.		
№	G. M.	K.	E. M.	G. M.	K.	E. M.
1	19	141,0	87,6	9	66,8	41,5
2	4	29,7	18,4	3	22,3	13,8
3	10½	77,9	48,4	7½	55,7	34,6
4	17½	129,8	80,7	10	74,2	46,1
5	14	103,9	64,5	6	44,5	27,7
6	18	133,6	83,0	11½	85,1	53,0
7	15	111,3	69,1	11	81,6	50,7
8	18	133,6	83,9	11	81,6	50,7
9	6	44,5	27,7	5	37,1	23,1
10	11	81,6	50,7	7½	55,7	34,6
11	9½	70,5	43,8	4	29,7	18,4
12	20½	152,1	94,5	6	44,5	29,2

2. Die November-Periode.

Die Zahl der in Deutschland an verschiedenen Orten in den Tagen des 12., 13. und 14. November beobachteten Sternschnuppen war bekanntlich eine sehr geringe, jedoch konnten aus denselben die Radiationspunkte mit einiger Sicherheit festgestellt werden. Von im Ganzen 261 in die Charten eingetragenen Sternschnuppenbahnen, die in Münster (34), Rheine (12), Meppen (7), Blumenthal (4), Emmerich (6), Recklinghausen (9), Lennep (42), Gaesdonek (15), Lichtenberg (31), Anclam (66), Krakau (15) beobachtet wurden, kommen 69 aus dem Radiationspunkte L im Löwen ($\alpha = 144°$, $\delta = +26°$), 37 aus dem von mir mit P_{12} bezeichneten Radiationspunkte im Perseus ($\alpha = 8°$, $\delta = +40°$), 21 aus dem Radiationspunkte A_{17} in der Cassiopea ($\alpha = 15°$, $\delta = +65°$), 15 aus dem Radiationspunkte R_4 im Stier ($\alpha = 54°$, $\delta = +19°$), endlich 5 aus dem Radiationspunkte D im Drachen ($\alpha = 274°$, $\delta = +60°$).

Die Zusammenstellung der Beobachtungen ergab folgende 4 Paare correspondirender Sternschnuppen:

	Station.	№	Zeit.	Grösse.	Anfang. α	Anfang. δ	Ende. α	Ende. δ
1	Lennep.	10	1867 Nov. 13 11ʰ 6ᵐ36ˢ	1	358°	+26°	327°	+10°
	Rheine.	4		1	18	− 9	348	−10
2	Münster.	14077	„ „ 12 6 1	1	31	+18	240	+89
	Lennep.	66		1	32	+81	210	+70
3	Münster.	14081	„ „ 12 35 6	1	135	+24	139	+29
	Emmerich.	6		1	142	+20	148	+20
4	Münster.	14092	„ „ 13 7 43	1	322	+54	314	+32
	Lennep.	22		1	305	+57	296	+40

№ 1 sah Herr *Alb. Schmidt* in Lennep (24°55′ östl. Länge, 51°12′ nördl. Breite) von rother und blaugelber Farbe, einen feurigen Schweif zurücklassend; Herr *Fr. Weber* in Rheine beschreibt dieselbe Sternschnuppe als einer Feuerkugel ähnlich, deren Schweif gelb war mit röthlichen Funken.

№ 2 sah ich selbst in Münster in die Höhe steigen, sich dem Zenithe nähern und dann wieder abwärts gehen. Die Dauer bestimmte ich zu 6 Secunden. In Lennep erschien dasselbe Meteor in rother, blauer und gelber Farbe und hinterliess, wie auch in Münster, einen Schweif, der langsam verschwand.

Die absoluten Höhen dieser correspondirenden Meteore wurde in geographischen Meilen (G. M.), Kilometer (K.) und englischen Statute-Meilen wie folgt berechnet:

	Anfang.			Ende.		
№	G. M.	K.	E. K.	G. M.	K.	E. K.
1	9½	70,5	43,8	6½	48,2	30,0
2	20	148,4	92,2	11	81,6	50,7
3	10	74,2	46,1	8	59,4	36,9
4	20	148,4	92,2	6	44,5	27,7

№ 2 hatte eine relative Bahnlänge von 30 Meilen, die in 6 Secunden zurückgelegt wurde. Die Geschwindigkeit betrug demnach für die Secunde 5 geographische Meilen (37,1 Kilometer, 23,1 englische Meilen).

Münster, im April 1868. Prof. *Heis*.

Schreiben des Herrn *Cleveland Abbe*, Directors der Sternwarte in Cincinnati, an den Herausgeber.

Since the year 1859 when the Founder of this Observatory, Professor *O. M. Mitchel*, accepted the Directorship of the Dudley Observatory, there has been a gradual decline of interest in this institution until it was generally supposed to have become extinct.

In 1867 however, some of the public spirited citizens of this place resolved that the honor of the city demanded that their widely known Observatory should be placed upon a firm foundation and its future permanent activity secured to it.

Having been called to the Directorship and having resided here now nearly a month so that I begin to realize the needs and the possibilities of the situation, I take pleasure in giving you a brief outline of that course that we shall faithfully strive to pursue:

1) It is imperative that we remove to a new location far beyond the influence of the dense smoke that hangs over this city.
2) We shall labor to develop the usefulness of Astronomy at the same time that we endeavour to aid in scientific researches — Astronomy and Geodesy are to be our fields of activity.
3) In Astronomy we shall probably devote the most of our energies to the use of our 12 inch Equatorial.
4) Although at present without any assistants yet we hope to become an association of young astronomers.

The present inconvenient arrangements for observing forbid us to promise much at present — our future activity will however be limited only by the means placed at our command.

The Observatory possesses at present only an Equatorial and Clock together with meteorological instruments. We are however favoured by the temporary loan of several portable instruments.

It is our hope to publish during the coming winter a report upon the activity of the first 25 years of our existence and within a year will also appear the first volume of astronomical observations etc.

Cincinnati Observatory, Ohio, 1868 July 8th.

Cleveland Abbe.

Beobachtungen des Cometen von *Winnecke* auf der Sternwarte zu Bologna.

Schreiben des Herrn Directors an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous envoyer quelques observations de la Comète II. 1868 (*Winnecke*) faites par M. le Dr *Michez*, Astronome de l'Observatoire de Bologne, les meilleurs qu'il a pu obtenir dans les conditions peu favorables où elles ont été faites.

Date.	T. m. Bologne.	AR app. ☄	Decl. app. ☄	№ de comp.	Etoile.
1868 Juillet 9	$9^h28^m53^s6$	$10^h\ 7^m51^s17$	$+22°21'\ 6''5$	5	*a*
9	9 31 51,1	10 7 53,62	22 20 48,8	4	*b*
11	9 14 1,6	10 19 8,65	17 40 18,3	8	*c*
11	9 21 18,4	10 19 11,52	17 39 45,0	4	*d*
12	9 34 19,4	10 24 1,81	15 31 43,2	2	*e*
13	9 17 21,6	10 28 5,45	13 34 15,7	4	*f*
14	9 17 7,1	10 31 53,29	+11 43 37,1	1	*g*

Positions moyennes des étoiles de comparaison 1868,0.

a)	202—3	Weisse	(8)	$\alpha = 10^h10^m41^s14$,	$\delta = +22°37'40''2$
b)	180	„	(8)	10 9 42,01	22 34 15,3
c)	373—4	„	(7½)	10 19 45,23	17 53 36,7
d)	412—3	„	(7½)	10 21 35,95	17 48 25,7
e)	406—7	„	(7½)	10 21 20,67	15 25 38,0
f)	20522	Lalande	(8)	10 30 0,85	13 33 8,1
g)	20642	„	(7½)	10 34 43,52	+11 25 40,9

La comète est maintenant assez faible pour qu'il soit possible de l'observer davantage. — Ces positions ne sont pas corrigées de l'effet de la parallaxe.

Le Directeur

Bologne, 16 Juillet 1868.

Alexandre Salagi.

Equatorial Observations at the U. S. Naval Observatory.

Communicated by Commodore *B. F. Sands*, Superintendent.

Brorsen's Comet 1868.

1868	M.T. Wash.	Δα ☄—*	Δδ	№ comp.	App. α	Log Δ×p	App. δ	Log Δ×p	*
May 11	$8^h47^m35^s7$	-2^m56^s08	$+6'\ 8''1$	18.6	$6^h12^m28^s$	9,8160	$+45°27'5$	0,5781	*a*
16	9 11 10,6	−2 27,23	+11 14,6	8.3	6 58 43,73	9,8395	+48 18 52,7	0,5465	*b*
21	9 49 23,7	+0 28,88	+ 2 12,7	21.5	7 49 37,15	9,8534	+49 53 21,5	0,5439	*c*
22	9 6 2,5	+0 45,73	− 4 11,4	24.6	7 59 43,42	9,8444	+50 1 40,0	0,3820	*d*
26	9 18 45,4	+1 9,02	+ 3 50,5	18.6	8 41 29,65	9,8380	+50 0 16,6	0,3282	*e*
				(95) Arethusa.					
Febr. 18	7 53 0	+1 7,49	− 4 55,7	28.10	3 58 14,31	9,336	+16 10 42,4	0,556	*a*
19	8 49 24	+2 4,51	− 3 59,1	24.8	3 59 11,31	9,504	+16 11 39,0	0,588	*a*
				(98) Ianthe.					
April 23	9 35 26	−0 29,67	− 1 57,9	11.4	11 15 42,66	8,769	− 1 57 19,4	0,760	*a*
24	9 26 58	−0 46,04	− 6 3,6	30.10	11 15 26,28	8,701	− 2 1 25,1	0,760	*a*

Mean Positions of Comparison Stars for 1868,0.

Brorsen's Comet.

*	α	δ	Authority.
a	$6^h15^m25^s1$	$+45°21'4$	Argelander, D. M.
b	7 1 11,66	+48 7 39,3	Argelander, N. Z.
c	7 49 8,91	+49 51 8,2	" "
d	7 58 58,31	+50 5 51,0	" "
e	8 40 21,12	+49 56 23,7	" "
	(95) Arethusa.		
a	3 57 6,66	+16 16 46,4	Washington M. C.
	(98) Ianthe.		
a	11 16 11,05	− 1 55 10,3	Bessel.

Remarks. In computing the parallactic coefficients the value of the solar parallax used is that deduced by Professor *Newcomb*, *i.e.* $\pi = 8''85$.

The probable error of a single comparison of the Comet and Star is found to be as follows:

1868	r (α)	r (δ)
May 11	$\pm 0^s198 \cos\delta$	$\pm 0''78$
16	$\pm 0,215 \cos\delta$	±0,41
21	$\pm 0,284 \cos\delta$	±0,65
22	$\pm 0,239 \cos\delta$	±0,88
26	$\pm 0,286 \cos\delta$	±1,36

The observations have been made by Prof. *A. Hall.*

Schreiben des Herrn Dr. *Winnecke* an den Herausgeber.

Mir ist bislang keine Beobachtung des *Encke*'schen Cometen bekannt geworden, so dass nachstehende Schätzungen seiner Position vielleicht Interesse haben.

Am Morgen des 17. Juli bemerkte ich in der Nähe des Ortes der Ephemeride einen sehr blassen, gleichmässig hellen Nebel von $1\frac{1}{2}'$ Durchmesser. Wolken erlaubten keine sorgfältige Einzeichnung in die Bonner Charte. Die Position war beiläufig:

Juli 14, 14^h0^m.. α ☄ $= 4^h18^m0$, δ ☄ $= +29°40'$.

Die Ephemeride der Herren *Becker* und *von Asten* giebt:

α ☄ $= 4^h17^m40^s$, ☄ $\delta = +29°39'8$.

In der verflossenen Nacht habe ich ein recht gutes Allignement erhalten, woraus sich der scheinbare Ort findet:

Juli 19, 14^h0^m.. α ☄ $= 4^h26^m46^s$, δ ☄ $= +30°3'6$
Ephemeride 4 26 39 +30 3,9

Der Comet war auch gestern bei nicht günstiger Luft äusserst blass, und ich zweifele, ob eine Kreismikrometervergleichung ein genaueres Resultat gegeben hätte, selbst wenn häufige Nebelwolken den Versuch gestattet hätten.

Die scheinbaren Bahnen, die *Brorsen*'s Comet und der *Encke*'sche in diesem Jahre beschrieben haben, schneiden sich in $\alpha = 4^h8^m8$, $\delta = +29°14'$, und es hat der erstere diesen Punkt April 25,5, der letztere Juli 15,5 passirt.

Karlsruhe, 1868 Juli 20. *A. Winnecke.*

Aus einem Schreiben des Herrn Professors *d'Arrest* an den Herausgeber.

Den *Brorsen*'schen Cometen hat die bei uns sehr helle Sommerdämmerung noch früher unsichtbar gemacht, als man erwarten durfte; nach Ende des Mai habe ich danach stets vergeblich gesucht. Zu den früheren Positionen sind daher nur noch folgende gekommen:

	M. Zt. Kopenh.	AR ☌	Decl. ☌	Vergleichstern.
1868 Mai 25	10ʰ48ᵐ57ˢ	8ʰ29ᵐ11ˢ13	+50° 6′ 34″1	Argel. 1564 et 1566 vol. VI.
27	11 28 18	8 50 7,35	+49 52 50,5	Argel. 1788 vol. VI.
28	11 10 44	9 0 10,43	+49 41 14,7	Argel. vol. I. (Oeltz. 9629.)

Ueber die physische Erscheinung war, da der Comet an jenen Abenden sich kaum noch vom hellen Himmelsgrunde merklich unterschied, Nichts wahrzunehmen.

Nach dem *Encke*'schen Cometen habe ich erst wenige Nächte, bisher vergebens, gesucht; indessen hat die bisherige Nichtsichtbarkeit, obgleich die Ephemeride vor einem Monate begann, nichts Auffallendes; erst in den allernächsten Tagen muss die Auffindung geschehen. Die bevorstehende Wiederkehr dieses Cometen bietet einen Umstand von Wichtigkeit, denn sie ist eine recht genaue Wiederholung der Erscheinung von 1825. Wenn man sich, von andern kleinen Unterschieden absehend, nur an die Jahrestage hält, beträgt der Unterschied der beiden Perihelpassagen, den *Becker* und *von Asten*'schen Rechnungen zufolge, etwa 36 Stunden; für die Umstände, welche die Sichtbarkeit des Cometen bedingen, folgt daraus also fast vollständige Identität der diesmaligen Verhältnisse mit denen vor 43 Jahren. Die Unterschiede in der Lage 1868—1825 werden nämlich in der That:

	in AR	in Decl.	Dist. ☌ a. ♁
Juli 0	+3ᵐ	+ 2′	−0,001
10	+3	+ 1	0,001
20	+4	− 3	0,002
30	+5	− 9	0,001
Aug. 9	+7	−14	0,001
19	+8	−39	−0,001

Man sieht ohne Weiteres, dass der Himmel selbst — bei Wiederkehr genau derselben Einflüsse in Bezug auf Dämmerung, Stellung u. s. w. — jetzt nach 13 Umläufen des Cometen, die Frage direct beantworten wird, ob die Wirkung einer successiven Abnahme bei dem bestbekannten unter den periodischen Cometen sich merklich mache oder nicht. Die Erscheinung von 1825 war zwar kurz, aber es liegen glücklicherweise Data genug zur Vergleichung vor. In Göttingen beobachtete man den Cometen frühest, am 26. Juli 1825.

Kopenhagen, 1868 Juli 19.

Beobachtung des *Encke*'schen Cometen auf der königl. Sternwarte in Leipzig. Von Herrn Prof. *Bruhns.*

Encke's Comet konnte gestern Abend zum ersten Mal mit Sicherheit beobachtet werden, während er Juli 22 wegen dunstiger Luft nur eben erkennbar zu sein schien. Die von Herrn *Vogel* angestellte Beobachtung ist:

1868 Juli 24, $13^h0^m17^s$ mittl. Zt. Leipz... $\alpha = 4^h50^m52^s11$, $\delta = 30°57'7''1$
Parall. $-0{,}25$ $+4{,}6$

Mittlerer Ort des Sternes 1863,0 W. II. 1123: $\alpha = 4^h50^m55^s39$, $\delta = +30°51'14''3$.

Danach beträgt die Correction der Ephemeride: -12^s77 resp. $+21''6$.

Der Comet war sehr schwach, doch rund und hatte etwa 3 Minuten Durchmesser.

Leipzig, 1868 Juli 25. *C. Bruhns.*

Beobachtung des *Encke*'schen Cometen auf der königl. Sternwarte in Berlin von Herrn Prof. *Förster.*

Gestern (am 24.) Nachts ein Uhr ist mir die erste Beobachtung des *Encke*'schen Cometen in der diesjährigen Erscheinung gelungen. Ich fand folgenden Ort desselben:

1868 Juli 24, $13^h12^m52^s$ mittl. Zt. Berlin.. $\alpha = 4^h50^m55^s80$, $\delta = +30°56'45''8$.

Die Beobachtung ist corrigirt für Refraction und Parallaxe. Der Comet stand $5'36''2$ nördlich von einem Stern 9. Grösse aus *Bessel*'s Zonen, dem er 0^s14 folgte; der scheinbare Sternort ist: $\alpha = 4^h50^m55^s90$, $\delta = +30°51'5''9$.

Die Correction der Ephemeride der Herren *Becker* und Dr. *von Asten* (Astr. Nachr. № 1692) beträgt in $\alpha = +14^s89$, in $\delta = -7''6$, eine Uebereinstimmung, mit welcher die Berechner des Cometen in Betracht aller Umstände wohl zufrieden sein können. Der Comet ist noch ziemlich lichtschwach und wegen der Dämmerung schwer zu beobachten.

Berlin, 1868 Juli 25. *W. Förster.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1708.

Observations of some of the Minor Planets, made at the Hamilton College Observatory.

By Prof. Dr. *C. H. F. Peters*, Director of the Observatory.

	Ham. Coll. m. T.	Planet – Star. Δα	Δδ	№ of comp.	Planet's apparent α	δ	Log (p″Δ) in α	in δ	Comp.-Star.
				(43) Ariadne.					
1867 May 31	12ʰ16ᵐ34ˢ3	+1ᵐ 1ˢ30	+1′ 30″5	10	16ʰ31ᵐ35ˢ52	−23° 50′ 0″7	9,833	0,913	*a*
				(60) Echo.					
1867 July 23	11 54 45,9	−3 24,15	−2 2,6	10	20 35 34,33	−13 19 15,3	0,010*n*	0,869	*a*
26	11 21 56,8	−2 37,07	+2 56,5	10	32 43,38	13 30 30,6	0,190*n*	0,869	*b*
31	10 51 34,3	+1 1,13	− 5,4	10	27 53,68	13 50 19,6	0,236*n*	0,870	*c*
Aug. 3	12 55 21,8	+1 15,12	−1 38,2	10	24 54,72	14 3 0,1	0,362	0,868	*d*
4	11 27 16,8	−1 23,87	+2 11,7	10	24 0,84	14 6 52,3	9,055*n*	0,874	*e*
5	10 48 59,4	−1 26,25	+2 6,5	10	20 23 5,14	−14 10 54,4	0,038*n*	0,875	*f*
				(72) Feronia.					
1867 Jan. 2	9 11 25,3	− 45,30	+1 11,9	5	5 51 9,06	+15 23 29,2	0,499*n*	0,635	*a*
3	8 39 36,4	−1 44,96	+1 12,6	5	50 9,41	23 29,9	0,584*n*	0,646	*a*
8	8 20 27,9	− 52,17	+ 31,9	5	5 45 21,6	+15 24 45	0,569*n*	0,643	*b*
1868 April 13	12 10 43,1	−2 24,28	+ 31,0	9	13 44 43,43	−11 2 15,0	8,993*n*	0,858	*c*
18	13 19 7,6	−2 50,05	+ 58,0	10	13 40 0,18	−10 20 11,6	0,404	0,849	*d*
				(76) Freia.					
1867 July 30	13 34 48,7	+1 28,44	− 20,5 }	10	{20 34 41,87	−15 53 21,6 }	0,432	0,874	*a*
″	″	+1 25,51	−1 6,2 }		{ 41,78	20,3 }			*b*
Aug. 4	12 24 58,3	−4 4,74	+1 36,7	6	31 9,55	16 6 43,2	0,123	0,882	*c*
5	12 21 51,2	−4 47,25	−1 4,7	6	20 30 27,04	−16 9 24,6	0,156	0,881	*c*
				(81) Terpsichore.					
1867 April 26	12 19 51,7	+1 4,03	−0 39,0	12*r*	14 14 5,73	−20 19 46,2	9,875	0,901	*a*
28	11 44 51,5	+1 16,90	−0 3,5	12*r*	14 12 22,76	−20 14 1,9	8,604*n*	0,901	*b*
				(82) Alcmene.					
1867 July 7	12 25 57,1	+1 21,45	−1 18,1	11*r*	20 28 36,73	−23 13 41,7	0,264*n*	0,907	*a*
30	11 24 22,0	−2 29,80	−1 24,0	6	20 8 31,90	−24 19 28,0	9,531*n*	0,915	*b*
				(85) Jo.					
1867 Jan. 2	11 13 37,4	+2 3,56	−1 37,5	10	7 57 15,11	+ 3 17 49,2	0,496*n*	0,758	*a*
3	10 48 54,8	+1 13,51	− 57,0	10	56 25,09	18 29,5	0,559*n*	0,759	*a*
8	9 52 9,9	+1 9,55	+ 4,1	10	52 6,26	24 14,9	0,664*n*	0,762	*b*
14	9 50 19,5	+1 2,43	+1 26,6	10	7 46 42,17	+ 3 36 7,6	0,576*n*	0,758	*c*
1868 March 22	10 58 23,1	+2 50,01	+2 1,1	10	12 29 49,65	− 8 41 29,8	0,393*n*	0,840	*d*
24	12 0 42,8	− 15,05	+2 32,8	10	28 13,03	8 24 46,5	9,657*n*	0,843	*e*
25	9 48 14,2	−1 34,49	+2 30,7	10	27 31,31	8 17 22,4	0,589*n*	0,831	*f*
26	11 56 20,5	− 41,61	− 52,1	10	26 38,86	8 8 17,3	9,529*n*	0,841	*g*
28	10 53 12,4	− 8,54	+1 20,3	10	25 5,70	7 51 45,5	0,264*n*	0,837	*h*
30	12 54 23,3	+1 37,07	−1 2,6	10	12 23 28,39	− 7 34 12,5	0,276	0,835	*i*
				(89) Julia.					
1866 Sept. 28	11 16 4,8	+ 16,24	+ 46,7	10	20 24 4,25	−11 21 52,1	0,713	0,881	*a*

(93).

	Ham. Coll. m. T.	Planet—Star. Δα	Δδ	№ of comp.	Planet's apparent α	δ	Log ($p''\Delta$) in α	in δ	Comp.-Star.
1867 Aug. 27	14ʰ 56ᵐ 22ˢ 4	+1ᵐ 35ˢ 00	+ 46″9	8	0ʰ 4ᵐ 44ˢ 61	−3° 16′ 57″9	0,326	0,807	a
30	12 54 32,6	− 36,42	−4 51,8	6	0 2 33,23	22 36,4	9,960n	0,809	a
″	12 55 6,1	+2 6,49	+4 24,4	6	32,22	35,1	9,960n	0,809	b
Sept. 7	12 25 46,1	+ 48,07	+5 22,7	6	23 55 51,59	40 21,6	9,599n	0,811	c
″	″	− 9,68	—	5	51,94	—	9,599n	0,811	d
8	13 2 50,6	− 6,67	+2 56,3	10	23 54 56,86	−3 42 48,0	9,758	0,812	c

The differences between star and planet include the correction for refraction, and the observations, with a few exceptions, where the ringmicrometer was used, as indicated, have all been made with the filarmicrometer, with illuminated wires in the dark field, power 270. The mean positions of the stars for the beginning of the respective years have been assumed as follows:

(43) Ariadne.

*	α	δ	Authority.
a	16ʰ 30ᵐ 31ˢ 43	−23° 51′ 34″4	Ö. Arg. 15788—9.

(60) Echo.

*	α	δ	Authority.
a	20 38 55,57	−13 17 31,3	W. 20ʰ. 973.
b	35 17,50	13 33 45,6	(W. 20ʰ. 879) Schj. 8222.
c	26 49,54	13 50 32,7	W. 20ʰ. 648.
d	23 36,57	14 1 40,5	W. 20ʰ. 566.
e	25 21,66	14 9 22,6	(L.L. 39518) det. by 5 fil. micr. comp. with
	26 47,28	14 10 34,2	Schj. 8126.*)
f	20 24 28,34	−14 13 19,5	(W. 20ʰ. 588) Schj. 8098.

(72) Feronia.

*	α	δ	Authority.
a	5 51 52,99	+15 22 27,5	Arg. +15°. 1011 det. by 4 fil. micr. comp. with
	57 31,56	22 45,3	W_2 5ʰ. 1878.
b	46 12,4	24 24	approx. The star is Arg. +15°. 973.
c	13 47 5,98	−11 2 40,6	W. 13ʰ. 786.
d	42 48,49	−10 21 3,6	Argel. B. Obs. VI., p. 330.

(76) Freia.

*	α	δ	Authority.
a	20 33 10,41	−15 53 19,8	Ö. Arg. 20725.
b	33 13,25	52 32,8	Ö. Arg. 20729.
c	35 11,24	−16 8 38,9	8ᵐ det. by 5 filar micr. comp. with
	35 36,53	5 45,7	Ö. Arg. 20764.

*) The earlier observations of this star are gathered by *Auwers* Astr. Nachr. № 1177, p. 9; the more recent determination of *Schjellerup* for 1862,7 speaks against proper motion of any sensible amount.

(81) Terpsichore.

*	α	δ	Authority.
a	14ʰ 12ᵐ 59ˢ 34	−20° 19′ 1″3	11ᵐ; 2 det. with the Wash. Mer. Circle.
b	11 3,48	13 52,3	10.11ᵐ; 3 det.

(82) Alcmene.

*	α	δ	Authority.
a	20 27 12,48	−23 12 41,7	Ö. Arg. 20618—9.
b	10 58,54	−24 18 21,6	Ö. Arg. 20384—5.

(85) Jo.

*	α	δ	Authority.
a	7 55 10,28	+ 3 19 37,4	Arg. +3°. 1875; mean of
	10,45	37,1	Bonn Obs. VI., pag. 33, and
	10,11	37,7	det. by 4 fil. micr. comp. with
	51 32,91	17 33,2	W. 7ʰ. 1506.
b	50 55,34	24 22,4	Arg. +3°. 1853; by 5 fil. comp. with
	55 32,88	26 41,8	Arg +3°. 1876, position in Bonn Obs. VI., p. 33.
c	45 38,29	34 53,4	W. 7ʰ. 1337.
d	12 26 58,10	− 8 43 24,1	21 q Virginis: Bonn Obs. VI.
e	28 26,52	27 11,0	11ᵐ; det. by 4 fil. micr. comp. with
	24 36,16	27 2,7	W. 12ʰ. 395.
f	12 29 4,03	− 8 19 44,7	W. 12ʰ. 474.
g	27 18,90	7 16,6	(W. 12ʰ. 442) Schj. 4520.
h	25 12,67	− 7 52 57,0	(W. 12ʰ. 410) Schj. 4515.
i	21 49,74	33 0,9	Schjell. 4491.

(89) Julia.

*	α	δ	Authority.
a	20 23 44,96	−11 22 59,5	det. by comp. with W. 20ʰ. 493 and 525.

(93).

*	α	δ	Authority.
a	0 3 6,73	− 3 18 4,2	W. 0ʰ. 23.
b	0 22,81	27 19,3	9ᵐ; det. by 4 fil. micr. comp. with
	23 55 13,26	30 24,8	Bradley 3199 (Mädler).
c	55 0,49	46 4,7	29 Pisc., Mädler's Bradley.
d	55 58,59	39 21,4	W. 23ʰ. 1144.

The comparison stars for Terpsichore were kindly determined by Professor *Asaph Hall* with the *Martins* Meridian Circle at Washington, and communicated in manuscript by the Superintendent.

I take this occasion for publishing the position of the star, with which *Faye*'s Comet was compared 1865 Dec. 17, denoted *r* in the Astr. Nachr. № 1571. It was determined by three filarmicrometer comparisons with Schjellerup 9433, and its position resulted for 1865,0....$\alpha = 23^h2^m0^s36$, $\delta = -3°33'4''8$. 10th mag.

This gives for the place of the comet itself:

1865 Dec. 17, $6^h40^m21^s4$ mean Time....$\alpha = 23^h2^m34^s76$, $\delta = -3°32'28''2$,

with 0,3536 and 0,7804 resp. for the logarithms of the parallactic factors.

Hamilton College, 1868 May 18. *C. H. F. Peters.*

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Von Herrn Director *J. F. Julius Schmidt*.

Brorsen's Comet; 2te Reihe.

Die erste Reihe der hiesigen Ortsbestimmungen schloss mit dem 25. Mai, als der Comet schon begonnen hatte, an Licht abzunehmen, und als die Messungen bereits ihre frühere Sicherheit verloren. Nach dem Mondschein wurden die Beobachtungen am 6. Juni wieder aufgenommen, und am 23. Juni beendet. Der Comet erschien in dieser Periode gross und sehr verwaschen, ohne Kern, und so lichtschwach, dass Ein- und Austritte oft um viele Secunden ungewiss bleiben mussten. Die letzte Messung Juni 23 dürfte die beste sein.

		Δα	Δδ	α	δ	
1868 Juni 6,	$8^h41^m57^s$.. ☄ =	e′ + 62ˢ537,	☄ = e′ − 32″35.	α = $10^h21^m41^s28$,	δ = +45°52′39″7	6 Beob.
8	8 50 42	f′ − 80,379	f′ −631,40	10 37 28,91	+44 37 25,9	5 ;
9	8 44 11	g′ − 59,254	g′ +856,16	10 44 54,69	+43 57 52,5	4 ;
9	8 59 0	h′ − 82,323	h′ +229,68	10 44 59,86	+43 57 27,4	4 ;
10	8 55 22	i′ − 59,343	i′ −579,41	10 52 12,62	+43 16 47,4	5 ;
11	9 5 36	k′ + 29,912	k′ +824,91	10 59 14	+42 34	4 ;
12	9 38 58	l′ − 14,301	l′ +102,33	11 6 6,88	+41 50 10,3	4 ;
18	8 55 39	m′ −144,851	m′ −934,47	11 41 42,50	+37 22 3,9	4 ;
19	9 26 51	n′ − 74,698	n′ −127,90	11 47 5	+36 34	4 ;
22	8 57 39	o′ +109,202	o′ + 9,42	12 1 45,18	+34 18 23,2	5 ;
22	9 8 29	p′ + 31,208	p′ − 30,06	12 1 50	+34 18	5 ;
23	10 16 33	q′ − 50,162	q′ − 23,30	12 6 37,97	+33 30 51,4	4 ;

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

Stern.	α	δ	Autorität.
e′	$10^h20^m38^s74$	+45°53′12″1	Lal. 20259. Argel. Zone 98, № 25. Radcl. Obs. 2491.
f′	10 38 49,29	+44 47 57,3	Lal. 20726. Radcl. Obs. 2554.
g′	10 45 53,94	+43 43 36,3	Weisse 915.
h′	10 46 22,19	+43 53 37,7	Piazzi 182 = ω Ursae. Lalande 20931, 2. Weisse 924. Rümker 3376. Robinson 2363. Radcl. Obs. 2578. Die von *Mädler* angegebene E. B. finde ich nach Untersuchung aller Oerter nicht genügend bestätigt, so dass ich einfach das Mittel (nach den Gewichten) benutzt habe.
i′	10 53 11,96	+43 26 26,8	Lal. 21104. Radcl. 2602 = 3 Beob. Lalande lasse ich diesmal aus, weil die AR dort 1ˢ grösser ist.
k′	10 58 44	+42 20,4	Nur in der Bonner Durchmusterung. 1855 α = $10^h58^m0^s2$, δ = +42°24′5.
l′	11 6 21,18	+41 48 28,0	Lal. 21444, 5. Weisse 94, 95. Je 2 Beobachtungen. Ich habe vorläufig die Declination bei Lalande um −30″ geändert.
m′	11 44 7,35	+37 37 38,4	Lal. 22355.
n′	11 48 19	+36 36,4	Nur in der Bonner Durchmusterung. 1855 α = $11^h47^m38^s2$, δ = +36°40′7.
o′	11 59 55,98	+34 18 13,8	Lal. 22727.
p′	12 2 19	+34 18 41	fehlt in B. D., obgleich 9ᵐ5. Darüber später das Nähere.
q′	12 7 28,13	+33 31 14,7	Lal. 22934. Weisse 142. Ich nahm den Ort nur nach *Bessel*, weil *Lalande* die Decl. 30″ grösser giebt. Für den Begleiter finde ich +2ˢ218 und −0″45 gegen den Hauptstern. (6 Beob.) *Bessel* hat +2ˢ68 und 0″0. Eine Messung mit nahen Sternen zeigte mir Juni 25, dass *Bessel*'s Ort von q′ der richtige sei.

Bemerkung zur Bonner Durchmusterung.

Da sich am 22. Juni zeigte, dass am Orte des Cometen 2 Sterne der 9ᵐ5 mehr waren, als auf der Charte, so untersuchte ich Juni 22, 23 und 25 die Gegend genauer, und fand folgendes Resultat.

Als Normalstern diente o', der bei *Lalande* nahe richtig sein wird. Ich gebe zuerst meine Beobachtungen für 1868,0 gültig, dann dieselben auf 1855 reducirt, um sie mit der Bonner Durchmusterung vergleichen zu können.

1868,0.					1855,0. (Grössen nach B. D.)				
8ᵐ5	o'	11ʰ59ᵐ56ˢ60,	+34°18' 8"1		8ᵐ0	o'	11ʰ59ᵐ15ˢ4,	+34°22'5	ist B. D. 2285.
9.5	z	12 1 45,85	+34 1 5,7	1 Beob.	9.5	z	12 1 5,7	+34 5,4	ist B. D. 2290.
9.5	p'	12 2 18,45	+34 18 29,7	5 "		p'	12 1 38,3	+34 22,8	fehlt in B. D.
9.5	x	12 2 51,49	+34 25 14	2 "		x	12 2 11,4	+34 29,6	fehlt in B. D.
9.5	y	12 2 59,78	+34 13 13,9	3 "	9.4	y	12 2 19,7	+34 17,6	ist B. D. 2292.
9.0	m	12 3 40,91	+34 11 9	2 "	9.2	m	12 3 0,8	+34 15,5	ist B. D. 2294.

Die beiden Sterne p' und x fehlen also auf der Charte und im IV. Bande der Bonner Durchmusterung, so dass sie in der Folge weitere Beachtung verdienen, weil sie vielleicht zu den Veränderlichen gehören.

Ueber veränderliche Sterne.

Hind's Nova von 1848.

Nach einer Angabe *Schönfeld*'s ist dieser Stern seit ungefähr 12 Jahren nicht mehr beobachtet worden. Ich suchte ihn im Sommer 1867 wieder auf, und bestimmte seinen Ort am 2. und 3. August. Meine schon im vorigen Jahre darüber gegebene Notiz ist nicht zum Drucke gelangt, wesshalb ich sie jetzt zum 2ten Male absende.

Als Vergleichstern diente $A = 8^m =$ Lalande 30994 = Weisse 1055.

$$1855{,}0 \ldots \alpha = 16^h55^m38^s5,\quad \delta = -12°39'6''.$$

Mit diesem verglich ich die sehr kleinen Sterne in der Gegend der Nova, und erhielt für 1855,0:

11ᵐ	16ʰ50ᵐ53ˢ3,	−12°43' 57"	
13	16 51 18,1	−12 42 0	
13.12	16 51 22,5	−12 40 3	= Nova von 1848.
11	16 51 44,8	−12 47 8	
11	16 51 51,9	−12 31 57	
10.11	16 53 9,2	−12 47 2	

Hind's Stern war am 6füssigen Refractor schwierig zu sehen; vielleicht folgt ihm in 5ˢ oder 6ˢ ein Stern 13ᵐ14. Nach *Schönfeld* ist der Ort der Nova für 1855: $\alpha = 16^h51^m23^s$, $\delta = -12°40'0$, demnach kein Zweifel, dass ich den richtigen Stern gesehen habe.

R, *S*, *T* Scorpii.

In Folge der wohlbegründeten Bemerkungen *Schönfeld*'s in Astronom. Nachr. № 1677 habe ich das Gebiet dieser merkwürdigen Sterne seit dem 10. Juni umständlich durchmustert, und kann nun alle Zweifel als gehoben ansehen.

R Scorpii sah ich 1861, und *S* Scorpii erst jetzt, als sein Maximum schon vorüber war. Ich gebe folgende 68 Sternörter, gültig für 1860, von denen ich 58 durch mehrfache Messungen bestimmt habe; 10 der helleren, und darunter den Nebel nebst Nova *T* Scorpii, setze ich nach *Argelander* und *Auwers*. Jeder Beobachter kann sich nun nach diesen Angaben eine hinreichend genaue Charte entwerfen, um Acht zu geben, welche Veränderungen hier eintreten mögen. Man wird bemerken, dass in einem Raume rings um den Nebel, von 5 bis 6 Bogenminuten Radius, sich sehr wenig Sterne finden.

1860,0.

Grösse.	α	δ	
9ᵐ	16ʰ7ᵐ22ˢ3	−22°27' 7"	Arg. Ötlz. 15439
9	7 37,8	48 13	" " 15441
12.13	7 48,9	40 33	
13	7 56,0	30 44	
8.9	7 57,7	48 21	" " 15447
11.10	7 58,1	46 23	
12.13	7 58,3	44 11	
9	7 58,6	46 28	" " 15451
13.12	8 2,9	45 24	
13	8 4,1	31 9	
12	8 4,3	33 7	
14	8 7,8	43 16	
12.13	8 8,1	28 26	
12	8 9,2	42 22	
13	8 9,5	41 4	zweifelhaft.
14	8 13,0	43 13	
13	8 13,6	29 0	
13	8 14,0	48 26	
12.13	8 16,8	42 42	
13.12	16 8 18,5	−22 48 50	

Grösse.	α	δ	
14ᵐ	16ʰ8ᵐ19ˢ1	−22°44′23″	
12	8 20,2	53 22	
12	8 20,6	51 12	
13	8 22,4	31 21	
12	8 23,8	49 12	
12.13	8 31,6	31 10	
8.9	8 32,7	45 27	Arg. Öltz. 15460
13	8 33,7	36 4	duplex?
13	8 38,1	43 26	
11	8 39,0	28 38	
13	8 39,0	29 45	
Nebel	8 42,2	37 31	*h.* 3624
Nova	8 42,5	37 28	*T* Scorpii.
14.16	8 42,8	31 11	
13.12	8 47,8	47 12	
12.13	8 48,3	35 23	
8.9	8 54,6	34 15	Arg. Öltz. 15470
14	8 55,6	37 49	
12	8 57,1	44 16	
12.13	9 2,1	45 53	
9	9 5,3	59 35	„ „ 15475
12	9 5,8	28 10	
13.14	9 5,8	38 0	duplex.
10.11	9 6,8	51 32	
12.13	9 10,6	29 3	
10.11	9 10,9	42 31	
11	9 18,5	35 40	*R* Scorpii.
11	9 20,2	32 35	*S* Scorpii.
12	9 21,3	41 5	
9 = *y*	9 29,1	32 54	Viell. variab.?
12	9 29,7	29 40	
13 *N*	9 33,0	41 36	Sehr kl. Nebel.
13	9 35,5	31 44:	
13	9 43,3	32 22	
13	9 44,2	38 2	
12	9 45,2	48 56	
10.11	9 49,0	21 26	
12.11	16 9 49,9	−22 36 2	

Grösse.	α	δ	
12ᵐ	16ʰ 9ᵐ51ˢ4	−22°52′42″	
12	9 52,9	47 59	
9	9 55,9	47 42	Arg. Öltz. 15483
10.11	9 58,0	56 6	
12.13	10 2,8	46 25	
12	10 12,1	35 51	
12	10 14,8	43 22	
11	10 16,3	50 58	
11.12	10 20,9	46 58	
12	16 10 37,4	−22 57 46	

Die Besitzer grosser Fernröhre möchte ich auffordern, das Object in $\alpha = 16^h 9^m 33^s$, $\delta = -22°41'36''$ genau zu prüfen. Mir scheint es ein Nebel der kleinsten Art zu sein, mit einem sehr feinen Sterne darin. Auf den grossen Nebel *h.* 3624 folgt er 51ˢ und steht 4′5″ südlicher.

δ Librae.

Nach Professor *Schönfeld's* Untersuchungen über meine älteren Beobachtungen ward es wahrscheinlich, dass die von mir zuerst angegebene Periode das Dreifache der wahren Periode sein müsse. Beobachtungen in Nordamerika und Java, sowie diesjährige zu Athen bestätigen *Schönfeld's* Rechnungen, denen zufolge δ Librae unter den jetzt bekannten Veränderlichen die kürzeste Periode hat. Ich finde, dass diejenigen Minima, die vorläufig als secondäre bezeichnet wurden, sich von den 1859 bis 1867 beobachteten Phasen in keiner Weise unterscheiden. Mit dem Werthe $p = 2^T 3273$ kann ich alle meine besseren Angaben darstellen, sogar meine früheste Wahrnehmung zu Hamburg, 1845 Januar 10. Ich erhalte nämlich, wenn ich jetzt genauere Zeitangaben nicht mit anführe:

1845 Jan. 10 bis 1859 Mai 28	= 2256.*p*,	*p*	= 2ᵗ327412	= 2ᵗ 7ʰ51ᵐ28ˢ
1859 Mai 28 „ 1865 „ 26	= 941.*p*,	*p*	= 2,327313	= 2 7 51 20
1865 „ 26 „ 1868 „ 26	= 471.*p*,	*p*	= 2,327256	= 2 7 51 15
1845 Jan. 10 „ 1868 „ 26	= 3668.*p*,	*p*	= 2,327369	= 2 7 51 25

Die Periode wird gegenwärtig von 2ᵗ 7ʰ51ᵐ20ˢ wenig verschieden sein. Seit Mai 26 habe ich 3 Minima vollständig beobachtet.

A, γ, *U* Sagittarii.

Diese 3 Veränderlichen zeigen 1868 genau dieselben Erscheinungen wie 1866 und 1867. Ihre Minima und Maxima, die ich in grösster Vollständigkeit beobachte, erfolgen zu den vorausberechneten Zeiten, so dass eine Aenderung der Perioden, wie ich sie zuletzt in № 1689 der Astr. Nachr. angab, nicht nöthig ist.

Variab. Coronae Australis.

Seit Juni 10 beobachtete ich neuerdings den merkwürdigen Nebelstern *nx* (in der Nähe des grossen Sternhaufens *h.* 3770). Er ist 10ᵐ11 hell, und selbst am Sucher kenntlich gewesen. Der Nebel hat 4ˢ oder 5ˢ Ausdehnung, und auf den Stern *x* folgt ein Stern 14ᵐ, noch im Nebel stehend. *x* sowohl als der Nebel können für den Refractor gänzlich verschwinden, wie ich darüber in № 1613 und № 1672 der Astronomischen Nachrichten berichtet habe. Leider steht der Nebel so südlich, dass auf europäische Beobachtungen wenig zu rechnen sein wird.

Athen, 1868 Juni 26. *J. F. Julius Schmidt.*

Observations of the Minor Planets made at the Durham Observatory 1867—1868.

Communicated by Prof. *Temple Chevallier*, Director of the Observatory.

1867	Greenw. M. T.	Planet — Star. Δα	Δδ	№ of Comp.	App. AR	Parallax.	O—C	App. Decl.	Parallax.	O—C	Star.
					(79) Eurynome.						
Nov. 6	10ʰ 22ᵐ 4ˢ4	+3ᵐ 5ˢ10	— 5′ 19″45	6—6	3ʰ 41ᵐ 57ˢ64	—0ˢ20	—13ˢ92	+15° 52′ 13″88	+5″64	—35″63	*a*
18	10 27 47,5	—3 48,03	— 3 6,95	6—6	3 31 28,96	—0,18	—13,38	+14 32 46,57	+5,63	—35,58	*b*
1868					(89) Julia.						
Jan. 15	10 13 5,1	—2 52,56	— 9 54,57	6—7	7 36 15,53	—0,10	—5,18	+30 14 59,52	+2,21	+19,17	*c*
17	11 7 38,1	— 16,79	—19 59,07	6—6	7 33 44,41	—0,04	—4,89	+30 8 13,64	+2,08	+10,51	*d*
25	9 1 11,1	+1 25,37	+ 8 34,20	7—8	7 24 26,38	—0,12	—4,49	+29 37 50,86	+2,27	+10,41	*e*
28	11 35 33,1	—1 0,33	— 3 27,96	6—6	7 21 5,63	+0,03	—4,65	+29 24 5,52	+2,06	+12,18	*f*
					(6) Hebe.						
Jan. 17	12 38 10,8	+2 1,34	— 1 35,82	8—7	7 0 26,82	+0,08	+0,84	+10 32 59,74	+4,28	+10,93	*g*
23	11 59 17,1	—3 25,22	+ 4 54,07	7—8	6 55 4,85	+0,07	+0,40	+11 30 3,40	+4,10	+ 7,27	*h*
25	10 40 31,4	+ 58,21	— 9 50,90	7—7	6 53 29,89	0,00	+0,41	+11 48 52,18	+4,01	+10,38	*i*
					(61) Danaë.						
Feb. 19	11 17 2,9	+6 19,92	+ 2 2,44	4—4	9 59 4,67	—0,03	+1,59	+15 32 20,61	+2,20	—26,79	*k*
					(34) Circe.						
March 5	11 48 55,3	— 37,34	— 2 52,95	7—7	11 47 29,24	—0,07	+2,20	— 0 45 27,15	+4,90	—21,64	*l*
6	11 18 10,8	—1 20,41	+ 4 18,33	6—9	11 46 46,16	—0,09	+2,45	— 0 38 15,96	+4,87	—24,21	*l*
14	11 35 28,8	—1 41,54	— 1 7,46	6—6	11 40 37,38	—0,04	+2,29	+ 0 23 37,75	+4,87	—13,59	*m*
17	11 5 32,7	+1 42,44	— 7 49,86	6—7	11 38 18,05	—0,06	+2,08	+ 0 47 10,67	+4,84	—12,25	*n*
19	10 56 33,9	+ 10,66	+ 7 44,79	6—7	11 36 46,27	—0,06	+2,56	+ 1 2 45,23	+4,82	—21,14	*n*
20	10 54 56,1*	— 35,38	+15 40,80	7—7	11 36 0,24	—0,05	+2,29	+ 1 10 41,21	+4,81	—15,84	*n*
23	10 47 14,4	+1 14,17	— 7 58,10	7—6	11 33 46,33	—0,05	+2,89	+ 1 34 1,25	+4,76	—12,33	*o*
26	11 28 16,4*	— 56,95	+14 56,58	6—6	11 31 35,27	+0,01	+2,40	+ 1 56 55,86	+4,71	—16,14	*o*
27	11 5 22,9	+5 2,13	+ 11,61	5—5	11 30 54,79	—0,01	+2,89	+ 2 4 18,66	+4,69	—11,42	*p*
28	10 58 21,4	+4 21,53	+ 7 32,78	6—6	11 30 14,26	—0,01	+2,94	+ 2 11 39,81	+4,67	— 7,95	*p*
					(28) Bellona.						
Mar. 20	12 15 59,5*	— 21,29	+15 53,44	6—6	12 54 6,66	—0,05	+0,67	+ 5 20 2,14	+4,15	—13,20	*q*
26	12 20 43,8	+1 4,46	+ 9 36,67	6—6	12 49 39,07	—0,01	+0,31	+ 6 10 29,26	+4,10	— 6,62	*r*
27	12 44 29,9*	+ 18,12	+17 45,36	6—6	12 48 52,76	+0,01	+0,51	+ 6 18 37,96	+4,08	— 9,89	*r*
31	11 12 34,2	+2 11,57	— 7 32,08	6—6	12 45 51,74	—0,06	+0,70	+ 6 49 14,45	+4,05	— 6,07	*s*
Apr. 14	11 7 44,5	+2 58,55	— 51,28	6—6	12 35 41,05	—0,01	+0,57	+ 8 17 11,20	+3,89	+ 2,65	*t*
					(67) Cybele.						
Mai 12	12 17 26,7	+3 15,56	— 34,59	6—6	15 34 25,43	0,00	+1,17	—14 5 11,38	+3,92	— 0,14	*w*
14	13 16 14,8	+1 45,41	+ 5 32,10	6—6	15 32 55,35	+0,05	+1,77	—13 59 4,70	+3,90	— 2,88	*w*
20	13 1 50,1	+3 57,17	+ 3 35,36	5—6	15 28 29,37	+0,06	+1,72	—13 41 59,83	+3,88	—13,70	*v*
23	11 3 49,4*	+2 22,83	+ 9 59,57	6—6	15 26 21,93	—0,02	+1,29	—13 34 3,81	+3,90	— 7,03	*x*
29	12 12 32,9	+ 58,60	+ 6 9,66	3—1	15 22 10,16	+0,05	+0,83	—13 19 30,36	+3,84	— 7,93	*y*

Assumed Mean Places of Comparison Stars for 1868,0.

	Name of Star.	Assumed mean AR	Assumed mean Decl.
a	W. B. III. 854	$3^h38^m52^s28$	+15°57′33″35
b	W. B. III. 646	3 35 16,51	+14 35 53,40
c	W. B. VII. 1112	7 39 7,06	+30 25 2,60
d	W. B. VII. 983	7 34 0,09	+30 28 21,13
e	W. B. VII. 637	7 22 59,93	+29 29 24,22
f	W. B. VII. 607	7 22 4,73	+29 27 41,04
g	Arg.Z.+10°. № 1409	6 58 24,32	+10 34 42,51
h	W. B. VI. 1794	6 58 28,90	+11 25 16,72
i	W. B. VI. 1590	6 52 30,59	+11 58 50,55
k	W. B. IX. 1101	9 52 43,54	+15 30 27,30
l	B. A. C. 4025	11 48 5,29	− 0 42 30,01
m	W. B. XI. 719	11 42 17,54	+ 0 24 50,13
n	W. B. XI. 624	11 36 34,24	+ 0 55 5,78
o	W. B. XI. 553	11 32 30,78	+ 1 42 4,90
p	W. B. XI. 429	11 25 51,26	+ 2 4 12,86
q	W. B. XII. 919	12 54 26,63	+ 5 4 12,45
r	W. B. XII. 812	12 48 33,20	+ 6 0 56,51
s	B. A. C. 4310	$12^h43^m38^s72$	+ 6°56′50″49
t	W. B. XII. 534	12 32 41,05	+ 8 18 5,96
u	B. A. C. 5158	15 31 7,86	−14 4 40,19
v	W. B. XV. 433	15 24 30,06	−13 45 38,31
x	W. B. XV. 423	15 23 57,02	−13 44 6,58
y	W. B. XV. 368	15 21 9,39	−13 25 43,07

The assumed places of the star of comparison depend for the most part upon the catalogues from which they derive their names. The place of star *g* depends upon an equatorial comparison with W. B. VI. 1811 and the right ascensions of the stars *l*, *m*, *n*, *r* and *s* were found from Durham Meridian Observations.

The micrometer generally employed has been a parallel bar micrometer, but in a few instances a ring micrometer has been used; these latter have been distinguished by an asterisk (*).

John J. Plummer,
Observer.

Oppositions-Ephemeride der Clytia für 1868. Von Herrn *G. Celoria.*

Ho l'onore di inviarle l'Effemeride della prossima opposizione di Clytia (73), che ho calcolata cogli elementi III. (Astr. Nachr. № 1575) e avendo viguardo alle perturbazioni di Giove e Saturno. Era mia intenzione correggere prima questi elementi, ma aventuratamente nessuna osservazioni dell'ultima opposizione 1867 venne finora a mia cognizione. L'Effemeride vale per 12^h di tempo medio di Berlino.

1868	α	δ	Log Δ	T. dell Aber.
Agosto 20	$23^h24^m22^s89$	−5°39′50″17	0,221658	13^m41^s5
21	23 41,07	5 43 40,76		
22	22 58,24	5 47 36,32		
23	22 14,45	5 51 36,49		
24	21 29,77	5 55 40,94	0,216953	13 32,7
25	20 44,22	5 59 49,33		
26	19 57,88	6 4 1,33		
27	19 10,79	6 8 16,59		
28	18 23,00	6 12 34,78	0,213283	13 25,9
29	17 34,55	6 16 55,58		
30	16 45,50	6 21 18,63		
31	15 55,91	6 25 43,59		
Settembre 1	15 5,85	6 30 10,09	0,210706	13 21,1
2	14 15,34	6 34 37,82		
3	13 24,45	6 39 6,40		
4	23 12 33,25	−6 43 35,45		
Settembre 5	$23^h11^m41^s80$	−6°48′4″62	0,209266	13^m18^s4
6	10 50,13	6 52 33,59		
7	9 58,33	6 57 1,94		
8	9 6,46	7 1 29,23		
9	8 14,57	7 5 55,18	0,208991	13 17,9
10	7 22,72	7 10 19,51		
11	6 30,98	7 14 41,80		
12	5 39,42	7 19 1,65		
13	4 48,10	7 23 18,69	0,209893	13 19,6
14	3 57,09	7 27 32,48		
15	3 6,45	7 31 42,75		
16	2 16,24	7 35 49,17		
17	1 26,53	7 39 51,37	0,211960	13 23,4
18	23 0 37,39	7 43 48,95		
19	22 59 48,87	7 47 41,66		
20	59 1,02	7 51 29,20		
21	58 13,91	7 55 11,27	0,215156	13 29,3
22	57 27,60	7 58 47,55		
23	56 42,13	8 2 17,74		
24	55 57,57	8 5 41,51		
25	22 55 13,98	−8 8 58,56	0,219418	13 37,3

Splendore = 1,09. Grandezza = 11,9.

Milano osservatorio di Brera, 27 Luglio 1868.

G. Celoria.

Schreiben des Herrn Prof. *C. H. F. Peters*, Directors der Sternwarte in Clinton, an den Herausgeber.

Vergangene Nacht fand ich, ungefähr einen Grad von dem Veränderlichen *T* Capricorni entfernt, einen kleinen Planeten, hell 11,5ter Grösse. Kein bekannter Vergleichstern war in der Nähe, und der Planet wurde demnach mit einem Sterne 10—11ter Grösse verglichen, dessen genäherte Position für 1868,0 ist: $\alpha = 21^h 11^m 41^s$, $\delta = -16°2'$. Das Mittel aus 15 Vergleichungen ist folgendes:

$$\text{(100)} - *$$

Juli 14, $14^h 2^m 3^s$ m. Zt. . . $\Delta\alpha = -2^m 11^s 82$, $\Delta\delta = -2' 11'' 0$.

Da der Planet so hell ist, und sich auf der *Chacornac*schen Charte № 64 *A*. bewegt, so wird er wohl schon in Europa aufgefunden sein.

Den Planeten Ianthe (98) habe ich bis zum 18. Juni verfolgt; die letzten, die Beobachtungen von April 18 bis Juni 9 umfassenden Elemente sind:

Epoche: 1868 Jan. 0 mittl. Zt. Berlin.

$$\begin{aligned} M_0 &= 2°42'9''4 \\ \pi &= 147\ 43\ 7,6 \\ \Omega &= 354\ 16\ 43,2 \\ i &= 15\ 32\ 35,1 \\ \varphi &= 10\ 54\ 19,8 \\ \mu &= 806''683 \\ \log a &= 0,4288691. \end{aligned}$$

(π, Ω, i: M. Aeq. 1868,0.)

Clinton, N. Y., 1868 Juli 15. *C. H. F. Peters.*

Schreiben des Herrn *C. Wolf*, Astronomen an der kaiserl. Sternwarte in Paris, an den Herausgeber.

Vous trouverez dans les Comptes Rendus du 20 Juillet l'annonce de la découverte de la 100^{me} petite Planète. Mais ses positions le 18 et le 19 ont été mal données, par suite d'une erreur sur la position de l'Etoile de comparaison. Voici ce qu'il faut lire:

Juillet 18,	$11^h 47^m 4^s 1$ T. moy. de Paris . .	Asc. d. = $21^h 7^m 6^s 71$,	Dist. polaire = 106°22' 45''3
19	11 33 42,8 „ „ „ „	6 27,42	28 10,0

J'espère que M. *Le Verrier* va publier dans le Bulletin les positions que nous avons obtenues depuis jusqu'au 25.

Paris, 26 Juillet 1868.

C. Wolf,
Astronome de l'Observatoire.

Beobachtung des *Encke*'schen Cometen auf der Kopenhagener Sternwarte. Von Herrn Prof. Dr. *d'Arrest*.

Schon seit dem 20. Juli habe ich den Cometen, obgleich die Dämmerung hier noch sehr hinderlich, jeden Morgen am berechneten Orte gesehen, aber erst diesen Morgen gelang eine ziemlich sichere Beobachtung, bei der das grosse Instrument als Aequatoreal gebraucht ward. Aus 3 Einstellungen folgt:

Juli 26, $12^h 32^m 17^s$ m. Zt. . . $\alpha = 5^h 1^m 17^s 27$, $\delta = +31°14'37''$.

Der Comet erscheint bei uns ausserordentlich schwach, etwa 45'' im Diameter; ganz vorzüglich stimmt die Ephemeride, nämlich Calc. — Obs. resp. $+15^s 7$ und $-13''$.

Kopenhagen, 1868 Juli 27. *d'Arrest.*

Aus einem Schreiben des Herrn *Hind*, Superintendenten des Nautical Almanac, an den Herausgeber.

Mr. *W. Plummer*, Assistant at Mr. *Bishop*'s Observatory, has calculated the following orbit for *Winnecke*'s Comet from observations at Leipzig June 14, Durham June 23 and Twickenham June 26.

$$\begin{aligned} T &= \text{June } 25{,}9451 \text{ Greenw. M. T.} \\ \pi &= 287°\ 7'\ 59'' \\ \Omega &= 63\ 40\ 16 \\ i &= 48\ 11\ 39 \\ \log q &= 9,76519 \end{aligned}$$

(π, Ω: App. Eq. June 26.)

Retrograde.

We have not yet seen *Encke*'s comet with certainty.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1709.

Ueber die Coma des *Brorsen*'schen Cometen. Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

Die dritte von mir beobachtete Wiedererscheinung dieses Cometen gab mir vollständiger als in den Jahren 1846 und 1857 Gelegenheit, die Aenderungen des Lichtes und der Grösse zu verfolgen, und an jedem der vielen heiteren Abende zu vermessen, sofern nicht der Mond solche Beobachtungen verhinderte. In den beiden genannten Jahren erfolgte die Abnahme des Lichtes ungemein rasch, und ebenso war dies 1868 der Fall. In № 568 und № 1090 der Astronomischen Nachrichten habe ich kurz die früheren Erscheinungen beschrieben, und diesen Angaben ist jetzt nur wenig über die Grösse der Coma beizufügen. 1846 gelangen nur 4 Bestimmungen der Grösse des Radius der Coma, und diese führten im Mittel und für die mittlere Entfernung des Cometen von der Erde (= 1) auf 85" oder 9,5 Erdhalbmesser, wenn die Parallaxe der Sonne zu 8"94 angenommen wird. Sechs Messungen zu Olmütz im Jahre 1857 ergaben im Mittel jene Grösse = 93" oder 10,4 Erdhalbmesser.

Beobachtungen im April, Mai und Juni 1868.

Vom April 11 bis zur Mitte des Mai war der Comet ausgezeichnet durch grosse Helligkeit und durch ungewöhnliche Zusammendrängung seines Lichtes auf kleinen Raum. Diesen centralen Theil umgab ein sehr mattes zartes Nebellicht, die äussere Gränze der Coma bildend, und kaum durch einen mittelhelleren Uebergang mit dem dichtesten Theile zusammenfliessend, vielmehr von diesem verhältnissmässig schroff abgesetzt. An starken Vergrösserungen war niemals mit Sicherheit ein wirklicher Kern zu finden, doch nenne ich so den hellsten Theil, wie er am schwachen Oculare erschien. Zur Zeit der Erdnähe lag das helle Licht nicht nur auf grösserer Fläche, sondern es verlief allmälig bis zur Gränze der Coma; es war noch so stark, dass der Comet selbst bei Mondschein leicht genug, aber nicht mehr ganz mit früherer Sicherheit beobachtet werden konnte. Am 6. Juni war die Lichtabnahme bereits ausserordentlich, und von nun an gehörte der Comet für die Beobachtung zu den sehr schwierigen Objecten, so dass ich mit dem 23. Juni die noch brauchbaren Messungen als geschlossen ansehen musste. Es gab kaum noch eine centrale Verdichtung des äusserst zarten Nebels, und nur zuweilen glaubte ich darin einen Kern der 12^m bis 13^m wahrzunehmen. Für die Beurtheilung der folgenden Angaben, so weit sie den Halbmesser der Coma betreffen (diesmal nahezu den Scheitelradius), ist es von Belang, die 2 erwähnten Phasen wohl zu beachten. Denn in der ersten Phase war das Centrallicht so hell, der Uebergang zum Randlichte so plötzlich, dass die Wirkung des Contrastes sehr leicht eine scheinbare Verringerung der gemessenen Grösse zur Folge haben konnte. Später jedoch, als das Licht viel gleichmässiger von der Mitte gegen die Ränder abnahm, fand diese Schwierigkeit nicht mehr in demselben Maasse statt; aber im Juni war das Gesammtlicht bereits so schwach, dass die noch merkliche äussere Gränze nicht mehr der früher noch wahrnehmbaren entsprechen konnte. Die Vergrösserung der Coma nach dem Perihele halte ich zwar in der Hauptsache für wohlbegründet; doch ist sie zum Theil scheinbar, und tritt in ihrem wahren (numerischen) Werthe nicht für uns zu Tage. Ich bestimmte den scheinbaren Radius der Coma = r durch Passagen an der inneren Seite des Ringes, 2 bis 7 mal jeden Abend; beobachtete immer in derselben Weise und stets an demselben Oculare. Störungen durch ungünstige Luft gab es nur April 18, und an diesem Abende ward r gar nicht gemessen. Die Angabe für April 11 ist eine blosse Schätzung, und erhält im Folgenden keinen Stimmwerth. Ich stelle in der Uebersicht zusammen, was ich erhalten habe. Dabei ist r der Radius der Coma in mittleren Zeitsecunden, r' derselbe in gewöhnlicher Weise auf Bogensecunden gebracht. Ferner ρ derselbe Halbmesser in der Entfernung $\Delta = 1$ gesehen. Endlich d der Halbmesser der Coma, ausgedrückt in Halbmessern der Erde, wenn die Parallaxe der Sonne = 8"94. Ueberdies gebe ich Zahlwerthe für die Helligkeit des centralen Theiles (Kernes) und für die Länge des Schweifes, Alles am schwachen Oculare des Refractors beobachtet. Die 2 letzten Zahlenreihen finden später ihre Erklärung.

Von Mai 8 — 23 erhielten $r' = \rho$ noch eine sehr kleine Correction wegen der Bewegung des Cometen.

		Kern.	Schweif.	r	r'	ρ	d	A	B
April 11,	8h3	9m8	5′	—	60″	77″	6,71♂	— 3″	+15″
14	8,1	8.7	20	4″50	64	79	8,86	— 4	+ 3
15	8,0	—	20	5,00	70	86	9,68	—11	— 6
17	8,0	8	15	4,00	55	67	7,47	+ 9	+ 8
18	8,0	8	25	—	—	—	—	—	—
19	8,2	8	22	5,00	68	80	8,99	— 4	— 9
20	8,0	—	30	5,00	68	79	8,81	— 2	— 8
22	8,0	—	20	4,65	62	70	7,88	+ 9	+ 7
23	8,0	7.8	20	6,03	79	89	10,00	— 9	— 2
24	8,0	8.7	15	6,65	87	97	10,80	—16	0
25	8,0	7.8	15	7,52	97	107	11,96	—25	— 2
Mai 8	8,5	—	—	8,50	91	89	9,91	+17	— 5
9	8,5	—	40	7,85	83	80	8,97	+29	+ 5
11	8,8	7	10	10,44	108	103	11,51	+18	— 2
12	8,8	7	15	13,55	140	132	14,83	— 7	—12
14	8,8	—	7	13,80	139	130	14,56	+ 2	+ 8
16	8,7	—	5	16,10	159	147	16,49	— 5	+ 7
22	9,0	9	0	19,80	189	172	19,27	— 6	— 4
23	9,0	9	0	18,94	181	165	18,44	+ 3	+ 2
Juni 8	9,0	12	0	12,55	134	129	14,44	+20	— 1
9	9,0	—	0	12,30	133	129	14,41	+17	+ 2
10	9,0	—	0	12,50	137	133	14,93	+ 9	+ 2
11	9,0	—	0	13,60	151	148	16,56	— 9	— 8
12	9,7	—	0	12,50	140	139	15,54	— 8	+ 6
18	9,2	—	0	10,75	128	135	15,08	—16	+ 2
19	9,4	—	0	11,00	133	141	15,76	—24	— 6

Die Helligkeit der mittleren Region erreichte also nur das Licht von Sternen der 7ten Grösse; der Schweif, schmal und gerade, erreichte nie ¾ Grad, und war schon zur Zeit der Erdnähe nicht mehr sichtbar. Die scheinbare Grösse der Coma hatte ihr Maximum zur Zeit der kleinsten Entfernung von der Erde. Wenn nun keine Grössenänderung in Wirklichkeit stattgefunden hätte, und wenn nicht die veränderten Umstände eine veränderliche Sichtbarkeit des ersten Umrisses der Coma bedingten, so müssten alle Werthe ρ oder d innerhalb gewisser enger Gränzen übereinstimmen. Daran fehlt viel, wie man sieht, und die wahren Grössen sind im hohen Grade verschieden. Die Vergrösserung der Coma beginnt etwa am Tage des Perihels, und der absolut grösste Werth ward zur Zeit der Erdnähe gefunden. Bildet man Mittel, so erhält man mehr übersichtlich, die folgenden Resultate:

	ρ	d	Log Δ	Log r
April 11—25 (10 Beob.)	83″1	9,12♂	0,0713	9,77
Mai 8—16 (6 :)	113,5	12,71	9,9779	9,88
Mai 22—23 (2 :)	168,5	18,85	9,9596	9,95
Juni 8—12 (5 :)	135,6	15,17	9,9893	0,05
Juni 18—19 (2 :)	138,0	15,42	0,0227	0,10

Hieraus folgt, dass die Coma sich ausdehnte, als der Comet sich von der Sonne entfernte. Da aber der absolut grösste Werth mit der Erdnähe zusammentraf, so folgt, dass bei grossen Entfernungen das äusserste Randlicht nicht mehr bemerkt wird, oder dass wir, der Natur der Sache gemäss, den wahren Betrag der factischen Vergrösserung des Radius der Coma nicht ermitteln können.

Ein ähnliches Resultat erhielt ich für den 2ten Cometen von 1862. Der am 2. Juli zu Athen und Marseille entdeckte gab das in den Publ. de l'Obs. d'Athènes. I., p. 109 erwähnte zweifelhafte Wachsthum der Coma. Für den grossen Cometen III. im August 1862 dagegen fand ich l. c. p. 119:

Aug. 29 . . . ρ =	5′60.	Δ = 0,357.	Mittel aus 5	Angaben.
23	5,85	0,424	: : 6	:
17	4,65	0,570	: : 6	:
Sept. 14	4,19	0,644	: : 7	:

Also auch hier die absolut grössten Werthe, als der Comet der Erde am nächsten war.

Brorsen's Comet zeigte jetzt ausserdem Aenderungen der Coma, die mit denen des grossen Cometen von 1861 verwandt erschienen, und die ich beide Male genau untersuchte. (Vergl. l. c. p. 91 bis 94.)

Wenn ich versuche, die Messungen vom April bis Juni 1868, d. h. die Werthe ρ, also die aus der Entfernung 1. gesehenen Grössen des Radius der Coma, durch eine möglichst regelmässige Curve darzustellen, so muss den an sich sehr sichern Messungen grosser Zwang angethan werden. Solche Curve lässt die Fehler übrig, die ich in der vorletzten Columne unter A gegeben habe. Dort restiren Fehler, die auch ohne Messung, zum Theil auf dem Wege der Schätzung, hätten vermieden werden können. Für diese Reihe A ist $\Sigma^2 = 4550$. Wähle ich aber eine regelmässige Wellencurve, die sich den einzelnen Angaben sehr nahe anschliesst, so resultiren die unter B aufgeführten übrigbleibenden Fehler, und Σ^2 wird nun $= 791$, was als eine sehr erhebliche Verringerung zu betrachten ist. Diese letztere Curve hat nun:

Minima:	April 20.	Maxima:	April 28
	Mai 8		Mai 22
	Juni 6		Juni 14

und die Dauer der Periode stellte sich im Mittel auf 23 oder 24 Tage. Ohne indessen die Werthe unter A und B irgendwie erheblich zu verändern, kann man die Curve so legen, dass resultirt:

Minima:	April 18,5.	Maxima:	April 29,7
	Mai 8,4		Mai 22,0
	Juni 4,5		Juni 14,3

wobei nun die Intervalle gleichmässiger werden bei einer Dauer der Periode von ungefähr 23,5 Tagen. Die Unterbrechungen der Messungen durch den Mondschein wird immer diesen Untersuchungen besonders hinderlich sein. Für den grossen Cometen von 1861 fand ich solche Periode 25,4 Tage. Es ist sehr zu wünschen, derartige Untersuchungen fortzusetzen, um unter andern zu erfahren, ob eine Abhängigkeit der Grössenänderung des Cometenkopfes von der Rotation der Sonne bestehe oder nicht.

Athen, 1868 Juli 1. *J. F. Julius Schmidt.*

Sonnen-Beobachtungen von 1867. Von Herrn Hofrath *Schwabe*.

Monate.	Zahl der Gruppen.	Nummer der Gruppen.	Fleckenfreie Tage.	Beob.-Tage.
Januar.	0	———	23	23
Februar.	0	———	26	26
März.	3	№ 1 bis 3	15	26
April.	1	„ 4 „ —	16	24
Mai.	2	„ 5 „ 6	16	26
Juni.	1	„ 7 „ —	23	30
Juli.	2	„ 8 „ 9	18	31
August.	3	„ 10 „ 12	20	31
September.	1	„ 13 „ —	17	30
October.	3	„ 14 „ 16	13	28
November.	4	„ 17 „ 20	5	22
December.	5	„ 21 „ 25	3	15
Summa:	25		195	312

Grössere Gruppen erschienen am 31. März (№ 3), vom 3. bis 6. April (№ 4) und vom 9. bis 21. September (№ 13). Grössere einzelne Flecken entstanden vom 9. September an. Im Anfange des Jahres war die Sonne überall gleichförmig hell; beim Ein- und Austritt einiger Flecken sah ich nur wenig oder gar keine Lichtwolken, diese und das mattere Licht der Sonnenränder bemerkte ich erst seit October deutlich, wo auch die kreisförmige Gestalt und die Gruppirung der Lichtwolken zu einzelnen Haufen deutlicher hervortrat.

Bemerkenswerth scheint mir, dass ich am 12. November, 2[h] Nachmittags, bei einem heiteren Sonnenblick zwei sogenannte Lichtflocken bei der Sonne sah, die seit vielen Jahren ausblieben. Ihre unerwartete Erscheinung und die Geschwindigkeit, mit der sie das Sehfeld des 6 f. Refr. durchflogen, verhinderten eine genauere Beobachtung derselben.

Dessau, 1867 Dec. 31. *S. H. Schwabe.*

Beobachtungen von Cometen auf der Hamburger Sternwarte. Mitgetheilt von Herrn Director *Rümker*.

Diese Beobachtungen sind am Fadenmicrometer des neuen im vergangenen Winter aufgestellten *Repsold*'schen Aequatoreals gemacht. Das Fernrohr hat 9,6 Fuss Brennweite bei 9,6 Pariser Zoll Oeffnung, das Objectiv ist von *Merz*. Das Fadenmicrometer mit Feld- und Faden-Beleuchtung lässt selbst recht schwache Objecte mit grosser Präcision beobachten. Der *Brorsen*'sche Comet wurde stets an den hellen Fäden beobachtet, meine Bestimmung vom 6. Mai ausgenommen, wo versuchsweise die Feld-Beleuchtung benutzt wurde. Bei dem viel helleren Cometen von *Winnecke* aber wurden ausschliesslich die dunklen Fäden angewendet. Von den Fäden wurden, je nach dem Abstande des Cometen in AR vom Stern, stets mehrere, bis zu 7, zu den einzelnen Durchgängen benutzt, und auf diese Fädenzahl kommt alsdann eine Einstellung in Declination. Die Columne R—B beim *Brorsen*'schen Cometen giebt die Vergleichung mit der zweiten Ephemeride von *Bruhns*.

Brorsen'scher Comet.

1868	M. Zt. Hamb.	☄ — * Δα	Δδ	Vergl.	α	Parall.	δ	Parall.	Vergl.-*	R — B Δα	Δδ	Beob.
April 21	9ʰ 4ᵐ 13ˢ	+ 27ˢ48		12	3ʰ57ᵐ33ˢ49	+0ˢ37			a	+0ˢ94		R
	9 4 43		−10′ 46″9	3			+27° 3′ 50″7	+6″8	a		+1′ 4″5	R
30	9 55 19	+1ᵐ42ˢ29	+5 34,8	20, 5	4 49 13,17	+0,38	+36 2 43,3	+6,6	b	+0,41	+1 21,9	R
	10 43 53	+1 54,70		30	4 49 25,58	+0,32			b	+0,90		K
	10 52 55		+7 58,6	6			+36 5 7,1	+7,5	b		+1 14,9	K
Mai 1	10 2 4		−4 29,0	11			+37 0 0,5	+6,9	c		+1 20,8	R
	10 3 47	+0 58,25		50	4 55 41,08	+0,38			c	+0,39		R
2	9 35 13	−2 22,22	−1 45,6	24 6		+0,40		+6,5	d			R
	10 28 42	+0 40,88	−0 38,2	33 11		+0,36		+7,1	e			K
3	9 23 18	−0 19,21	−0 57,5	23 9	5 8 52,43	+0,42	+38 49 33,5	+6,2	f	+0,56	+1 32,7	R
	10 16 15	−0 4,19	+1 8,2	18 9	5 9 7,45	+0,37	+38 51 39,2	+6,9	f	+0,76	+1 26,7	K
4	9 12 28	+0 25,32	−3 45,7	26 6		+0,42		+6,0	g			R
	9 44 30	+0 34,14	−2 37,5	24 8		+0,42		+6,4	g			K
5	9 16 46	+1 2,94	+1 9,5	33 7		+0,44		+6,0	h			R
	10 14 41	−0 21,38	+1 1,5	20 7		+0,40		+6,7	i			K
6	9 38 15	+0 42,01	−1 48,8	34 7		+0,43		+6,2	k			R
7	11 28 19	+0 51,27	−6 46,3	24 6	5 38 38,14	+0,41	+42 21 41,2	+6,7	l	+2,20	+1 36,9	K
8	9 9 16	−0 56,25	+0 56,0	24 6		+0,46		+5,5	m			K
9	9 9 23	−0 13,05	+4 25,3	22 7	5 53 44,55	+0,47	+43 51 32,8	+5,4	n	+2,65	+1 36,9	R
15	10 24 18	+0 27,54	−3 19,7	20 10		+0,48		+5,8	o			K
	11 14 2	+3 4,72	−1 27,6	20 4		+0,43		+6,6	p			K
16	11 31 1	−0 25,01	+0 30,8	24 8		+0,43		+6,7	q			R
18	10 55 32	+0 58,02	+6 14,9	39 10	7 16 52,38	+0,48	+49 2 54,9	+5,9	r	+7,47	+1 46,8	K
19	9 51 44	+0 26,97	+4 47,4	24 12	7 26 33,17	+0,52	+49 21 48,4	+4,8	s	+7,49	+1 38,2	K
20	10 14 46	−1 27,52	−3 10,7	32 8	7 36 57,59	+0,52	+49 38 14,9	+5,0	t	+8,12	+1 42,0	K
27	13 2 25		+5 58,5	4			+49 51 58,9	+6,9	u		+1 34,9	K
	13 4 44	+2 12,19		18	8 50 53,31	+0,41			u	+13,14		K

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	Gr.	α	δ	Autorität.
a		3ʰ57ᵐ 6ˢ74	+27°14′ 45″6	Weisse II. 3. 1202.
b		4 47 31,61	35 57 14,8	„ „ 4. 1036 und Lalande 9185. Weisse doppeltes Gewicht.
c		4 54 43,56	37 4 35,5	W. II. 4. 1218 u. 1219.
d		Bonner Durchmusterung Zone 37°, № 1093.		
e		„	„	„ „ „ 1070.
f		5ʰ 9ᵐ12ˢ37	+38°50′ 36″5	Weisse II. 5. 211.
g	(9ᵐ2)	5 15 49	39 49	
h		Bonner Durchmusterung Zone 40°, № 1317.		
i		„	„	„ „ „ 1320.
k	(9.3)	5ʰ28ᵐ51ˢ	+41°30′	
l		5 37 47,59	42 28 31,5	Radcliffe, Rümker und Armagh Catalog.
m		Bonner Durchmusterung Zone 43°, № 1383.		
n		5ʰ53ᵐ58ˢ34	+43°47′ 11″5	Weisse II. 5. 1737.
o	(9.5)	6 45 49	47 49,5	
p	(9.5)	6 43 35	47 47,0	
q		Bonner Durchmusterung Zone 48°, № 1477.		
r		7ʰ15ᵐ55ˢ06	+48°56′ 40″6	Argel.—Oeltz. 7854 und 7855. Die beiden Beobachtungen weichen stark von einander ab.
s		7 26 6,89	+49 17 1,2	Argel. — Oeltzen 8050.
t		7 38 25,78	+49 41 25,3	„ 8272.
u		8 48 41,64	+49 45 57,6	B. D. 49°, № 1788.

Eine spätere Neubestimmung der Vergleichsterne am hiesigen Meridiankreise, besonders derjenigen, deren genaue Positionen in den Catalogen noch nicht vorkommen, behalte ich mir vor.

Bemerkungen.

April 21 durch Wolken, Beobachtung unsicher. Mai 1 trübe Luft, Comet bisweilen schwach. Mai 16, 10ʰ44ᵐ0ˢ0 bedeckte der Comet den Stern Argel.— Oeltzen 7112—7113. Mai 20 und 27: die Nebelmasse des Cometen schien sich immer mehr auszudehnen und zu verblassen; am 27. Mai war der Comet bereits recht schwach. Spätere Beobachtungen wurden durch Mondschein und Ungunst der Witterung vereitelt.

Comet II., entdeckt von *Winnecke* 1868 Juni 13.

1868	Mittl. Zt. Hamb.	Δα (☄ — *)	Δδ (☄ — *)	Vergl.	α	δ	Vergl.-*	Beob.
Juni 15	13h 2m 42s	+1m 9s42	+6′ 16″4	31, 7	3h22m56s01	+49°21′ 8″0	*a*	*R*
	13 55 42	+0 45,82	−1 19,2	26 6	3 23 14,34	+49 23 30,8	*b*	*K*
16	11 8 0	−0 24,32	−3 39,1	35 10	3 31 22,17	+50 19 32,1	*c*	*K*
	13 58 7	+0 45,62	+3 52,9	30 6	3 32 32,11	+50 27 41,1	*c*	*R*
17	12 3 7	+3 25,22	+0 52,4	41 6	3 42 13,70	+51 25 25,9	*d*	*R*
18	12 59 30	+2 35,86	+0 39,8	42 6	3 54 44,45	+52 30 30,9	*e*	*R*
19	12 10 29	−2 55,44	+6 4,2	42 6	4 8 6,29	+53 28 39,7	*f*	*R*
20	13 36 3	−6 19,29	+3 5,8	42 6	4 24 51,71	+54 27 32,9	*g*	*R*
21	13 8 32		+1 56,4	5		+55 14 32,9	*h*	*R*
	13 10 42	−1 22,19		42	4 42 33,13		*h*	*R*
24	13 15 51	+6 24,90	+8 8,0	30 5	5 49 39,59	+56 18 40,5	*i*	*K*
28	10 54 7	−0 56,12	−3 52,2	36 6	7 31 13,10	+52 32 54,8	*k*	*R*
Juli 1	11 30 41	+4 36,76	−1 46,7	42 6	8 37 19,54	+45 18 0,3	*l*	*R*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	α	δ	Autorität.
a	3h21m46s71	+49°15′ 4″0	Bonner Beob. 49°, 953.
b	3 22 28,64	+49 25 2,4	Rümker, N. Folge 1735.
c	3 31 46,65	+50 23 23,7	Argel. — Oeltzen 4005.
d	3 38 48,67	+51 24 47,0	Radcliffe 1066.
e	3 52 8,59	+52 29 51,1	Lalande 7318.
f	4 11 2,09	+53 22 47,8	Arg.-Oeltz. 4091—4092.
g	4 31 11,48	+54 24 39,0	Argel. — Oeltzen 5015.
h	4 43 55,87	+55 12 48,1	Bonner Beob. 55°, 939.
i	5 43 15,52	+56 10 42,4	Argel. — Oeltzen 6270.
k	7 32 10,18	+52 36 59,1	″ ″ 8141.
l	8 32 43,48	+45 19 49,5	Radcliffe 2191.

Bemerkungen.

Die zweite Beobachtung Juni 15, so wie die zweite Beobachtung Juni 16 wurden in der hellen Dämmerung ohne Beleuchtung gemacht. Juni 18 der Comet ausserordentlich hell, zunächst ein deutlicher glänzender Kern = Stern 8.5ter Grösse, alsdann eine dichte, denselben concentrisch umgebende Nebelmasse von etwa 1s5 im Parallel, so wie eine weitere, dieselbe excentrisch (präc.) umhüllende feine Coma von 6s im Durchmesser. Für den Durchmesser des Kerns erhielt ich aus verschiedenen Messungen am Fadenmicrometer 5″86. Juni 19 Kerndurchmesser 6″35. Juni 20 Kerndurchmesser 5″31. Juli 1 der Comet, wenngleich noch immer recht hell, doch bereits beträchtlich schwächer als in den ersten Tagen. Er zeigt eine 30—40″ grosse sehr compacte Verdichtung in der Mitte und eine dieselbe in einem Durchmesser von $1\frac{1}{2}'$ umgebende feine Hülle. Von einem Schweife wurde, in Folge des Ende Juni hier im Norden sehr hellen Himmelsgrundes, nichts bemerkt.

Die mit *R* bezeichneten Beobachtungen sind von mir, die mit *K* bezeichneten von Herrn *Kampf* angestellt.

Eine Reihe Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen in der unteren Culmination, welche ich am Meridiankreise angestellt habe, werde ich später mittheilen.

Hamburg, 1868 Juli 27. *Georg Rümker.*

Elemente des Planeten (97) Clotho. Von Herrn Dr. *Maywald.*

Von dem Asteroid (97) Clotho sind mir im Ganzen 30 Beobachtungen mitgetheilt worden. Sie reichen vom 28. Februar bis zum 9. Juni, in welcher Zeit der Planet einen Bogen von 30° um die Sonne beschrieben hat. Mit der Rechnung verglichen wurden nun aus diesen Beobachtungen 5 Normalörter gebildet, nämlich:

			AR	Decl.	
I.	März 1,0	(5 Beob.)	11h43m17s25	+4°56′ 19″8	Mittl. Aeq. 1868,0.
II.	″ 24,0	(8 ″)	11 25 0,91	+8 31 50,3	
III.	April 23,0	(5 ″)	11 11 22,10	+11 11 55,9	
IV.	Mai 13,0	(11 ″)	11 13 14,34	+11 22 9,0	
V.	Juni 9,0	(1 ″)	11 27 40,62	+10 4 1,2	

Auf diese gestützt habe ich nach Herrn Dr. *F. Tietjen*'s Methode der Verbesserung einer Planetenbahn (Astronomische Nachrichten 1866) die Incremente der schon nahe bekannten Elemente berechnet, wodurch ich folgendes Resultat erhielt:

Epoche: 1868 Januar 0,0.

$M = 60°35' 13''95$
$\pi = 65\ 33\ 36,0$
$\Omega = 160\ 36\ 34,8$
$i = 11\ 44\ 58,4$
$\varphi = 14\ 53\ 9,2$
(Mittl. Aeq. 1868,0.)
$\mu = 813''91034.$

Aus diesen Elementen berechnete ich nun wieder für die obigen Zeiten die obigen Oerter und fand so für:

		AR	R − B	Decl.	R − B
I.	März 1,0	11ʰ43ᵐ17ˢ24	−0ˢ01	+ 4°56′ 19″2	−0″6
II.	" 24,0	11 25 0,92	+0,01	+ 8 31 50,4	+0,1
III.	April 23,0	11 11 22,12	+0,02	+11 11 56,2	+0,3
IV.	Mai 13,0	11 13 14,47	+0,13	+11 22 10,2	+1,2
V.	Juni 9,0	11 27 40,60	−0,02	+10 4 0,7	−0,5

Die neu bestimmte Bahn geht also sehr nahe durch die gegebenen 5 Normalörter, und es beträgt die Summe der Quadrate aller in Bogensecunden ausgedrückten Fehler nur 5,97. Die Ephemeride für das Jahr 1869, welche ich jetzt aus den neuen Elementen berechne, wird in das nächste Berliner astronomische Jahrbuch aufgenommen werden.

Berlin, 1868 August 1. Dr. *Maywald.*

Beobachtungen des von *Tempel* am 4. Juli 1864 entdeckten Cometen.

Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

Aus meinem Berichte in № 1496 der Astronomischen Nachrichten ersehe ich erst jetzt, dass der Haupttheil meiner Athener Beobachtungen dieses Cometen nicht publicirt wurde. Es muss also mein Schreiben vom 10. September 1864 verloren gegangen sein, und ich werde daher das Fehlende ergänzen, d. h. alle Messungen vor dem 9. September, indem die späteren sich in № 1496 finden. Zur Zeit der guten Sichtbarkeit des Cometen war ich in Kephissia, und konnte erst nach dem 22. August die regelmässigen Beobachtungen beginnen, nachdem ich wieder nach Athen zurückgekehrt war.

Comet II. 1864. (Perihel August 15.)

	Mittl. Ath. Zt.					
1864 Aug. 4	14ʰ12ᵐ59ˢ..	☄ = α + 28ˢ444,	☄ = α +12′ 0″33.	α = 4ʰ56ᵐ50ˢ98,	δ = +29°58′ 45″7	4 Beob.
5	14 43 47	β − 22,503	β + 0 52,08	5 41 44,10	+32 10 3,8	4 "
5	14 55 25	γ − 53,973	γ − 0 40,52	5 42 11,20	+32 11 9,0	4 "
6	14 24 4	δ + 52,773	δ −14 57,35	6 51 29,18	+33 28 55,0	4 "
6	14 38 33	ε +101,805	ε +14 42,68	6 52 24,61	+33 28 49,9	4 "
11	7 57 27	ζ − 45,853	ζ −	12 42 4,91	+ 1 50	5 "
11	8 8 49	η −127,069	η − 1 25,10	12 42	+ 1 48	2 "
11	8 17 58	ζ − 23,168	ζ −10 39,90	12 42 27,59	+ 1 47 14,8	4 "
12	7 53 48	ϑ − 2,227	ϑ +12 31,97	13 3 57,75	− 1 47 55,0	5 "
13	7 44 42	ι + 95,530	ι + 8 54,90	13 19 6,42	− 4 18 29,8 .·.	4 "
13	8 12 12	κ + 89,429	κ +13 5,26	13 19 15,91	− 4 19 55,2	4 "
13	8 30 20	λ − 67,510	λ + 2 27,34	13 19 30,38	− 4 22 13,0	4 "
23	7 39 2	ν − 23,408	ν +11 5,51	14 7	−12 8	4 "
23	7 45 39	μ + 53,299	μ +14 16,67	14 7	−12 8	4 "
24	7 48 35	ξ + 69,483	ξ + 0 53,46	14 8 44,61	−12 19 18,5	5 "
24	7 59 2	ξ + 18,006	ξ′ +11 11,29	14 8 44,99	−12 19 20,5	2 "
25	7 37 13	ο −101,395	ο +12 14,15	14 10 6,22	−12 32 31,6	6 "
26	7 35 30	ο − 28,657	ο + 0 24,86	14 11 18,95	−12 44 19,2	8 "
27	7 23 27	π + 9,982	π +10 12,27	14 12 23,49	−12 54 52,0 .·.	5 "
27	7 37 32	ο + 36,322	ο − 9 59,26	14 12 23,91	−12 54 43,3 ::	5 "
29	7 23 10	π +119,541	π − 8	14 14 13,01	−13 13	3 "
29	7 33 9	ρ − 22,297	ρ − 6	14 14 13,25	−13 13	4 "
29	7 53 59	σ −180,752	σ +14 52,73	14 14 14,78	−13 12 59,0	4 "
30	7 39 38	ρ + 24,803	ρ −13 44,21	14 15 0,34	−13 20 37,4	4 "
30	7 47 52	τ − 76,163	τ −15 20,05	14 15 0,92	−13 20 38,8	4 "
31	7 25 36	σ − 92,810	σ + 0 15,99	14 15 42,70	−13 27 35,6	4 -
31	7 39 12	υ −140,272	υ + 0 37,84	14 15 42,77	−13 27 42,2	4 "
Sept. 1	7 24 15	σ − 54,216	σ − 6	14 16 21,28	−13 34	3 "
1	7 36 14	υ −102,035	υ − 6	14 16 20,99	−13 34	3 "
2	7 19 40	σ − 19,453	σ −12 8,83	14 16 56,03	−13 40 0,3	4 "
2	7 31 27	υ − 67,222	υ −11 45,13	14 16 55,80	−13 40 5,0	4 "
3	7 18 34	υ − 34,794	υ −17 11,52	14 17 28,21 :	−13 45 31,4	5 "
3	7 28 32	σ + 13,297	σ −17 44,57	14 17 28,76	−13 45 36,0	5 "
3	7 49 22	φ + 12,884	φ +20 14,27	14 17 29:	−13 45 31,1	4 "
4	7 22 58	φ + 42,703	φ +15 16,73	14 17 58,91	−13 50 28,5	4 "
4	7 31 31	χ + 13,632	χ +15 0,42	14 17 58,50	−13 50 31,5	4 "
4	7 40 11	ψ + 49,584	ψ +19 50,76	14 17 58	−13 50 39,8	4 "

Die Fortsetzung der Beobachtungen in № 1496.

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

	Stern.	α	δ	Autorität.
	α	4h 56m 22s,54	+29° 46′ 45,3	Lalande 9490.
	β	5 42 6,60	+32 9 11,7	Weisse 1368.
	γ	5 43 5,18	+32 11 49,6	„ 1400.
	δ	6 50 36,40	+33 43 52,4	Lalande 13431, 32.
	ε	6 50 42,81	+33 14 7,2	Weisse 1511.
	ζ	12 42 50,76	+ 1 57 54,7	Lalande 23917.
	η	12 44 22	+ 1 52	
	ϑ	13 3 59,98	— 2 0 26,9	Weisse 31.
	ι	13 17 30,89	— 4 27 24,7	66 Virginis. Piazzi 73. Weisse 270. Rümker 4295. Ich finde die eigene Bewegung in α = +0s01235, in δ = —0″148, und habe davon Gebrauch gemacht.
	κ	13 17 46,48	— 4 33 0,5	Weisse 272.
	λ	13 20 37,89	— 4 24 40,3	„ 319.
	ν	14 8 4	—12 19	
	μ	14 7 28	—12 22	
	ξ	14 7 35,13	—12 20 12,0	genähert; Beobachtung am Kreis-Micrometer.
	ξ′	14 8 26,98	—12 30 31,7	genähert; Beobachtung am Kreis-Micrometer.
Aug. 25	ο	14 11 47,63	—12 44 44,1	λ Virginis. Ich setze eigene Bewegung = —0s0026 und +0″021.
„ 26	ο	14 11 47,61	—12 44 44,0	„
„ 27	ο	14 11 47,59	—12 44 44,0	„
„ 27	π	14 12 13,51	—13 5 4,3	zu Athen genauer bestimmt; eigene Bewegung = —0s0203 und —0″151.
„ 29	π	14 12 13,47	—13 5 4,2	
„ 29	ρ	14 14 35,55	—13 6 53,3	Weisse 241.
„ 29	σ	14 17 15,53	—13 27 51,7	„ 293.
„ 30	ρ	14 14 35,53	—13 6 53,2	
„ 30	τ	14 16 17,08	—13 5 18,8	Weisse 277.
„ 31	σ	14 17 15,51	—13 27 51,6	
„ 31	υ	14 18 3,04	—13 28 20,0	Weisse 316.
Sept. 1	σ	14 17 15,49	—13 27 51,6	
„ 1	υ	14 18 3,03	—13 28 20,0	
„ 2	σ	14 17 15,48	—13 27 51,5	
„ 2	υ	14 18 3,02	—13 28 19,9	
„ 3	υ	14 18 3,01	—13 28 19,8	
„ 3	σ	14 17 15,47	—13 27 51,4	
„ 3	φ	14 17 16,22	—14 5 45,4	Lalande 26306 irrig, von mir genauer bestimmt.
„ 4	φ	14 17 16,20	—14 5 45,3	
„ 4	χ	14 17 44,86	—14 5 31,9	von mir am Kreismicrometer bestimmt.
„ 4	ψ	14 17 8,46	—14 10 30,5	Lalande 26304. Auch am Kreismicrometer genauer bestimmt.

Obgleich diese Beobachtungen, unter denen die meisten genau sind, um vier Jahre zu spät bekannt werden, so hoffe ich doch, dass sie einst noch Anwendung finden mögen, wenn es sich um die definitive Bestimmung der Bahn handelt.

Eine grössere Arbeit über die Bahn ist schon von Herrn *Kowalczyk* in № 1546, wobei der Berechner selbst bemerkt, dass die Darstellung der Beobachtungen noch nicht befriedigend sei.

Bemerkungen über diesen Cometen.

Das folgende Verzeichniss enthält, nach dem Datum und der Athener Zeit, Folgendes: r = dem Halbmesser der Coma, zur Zeit der Erdnähe des Cometen am Sucher, später durch Passagen am Refractor bestimmt. ρ = dem Halbmesser der Coma in der Entfernung 1. gesehen; d denselben in Halbmessern der Erde ausgedrückt. M die Gesammthelligkeit für das freie Auge. K die Helle der centralen Verdichtung, nur am Refractor gesehen. S die Schweiflänge.

		r	ρ	d	M	K	S	
Juli 28.	13^{h}0	5′ 25	2′ 36	15,84	5^{m}4	—	0°3	
30	14,0	—	—	—	4	—	—	
31	12,9	7,15	2,35	15,81	4	—	1,1	
Aug. 1	13,0	9,00	2,60	17,48	4.3	—	2,22	
2	13,2	9,50	2,37	15,92	3.4	—	3,65	
3	13,2	13,50	2,85	19,16	3	—	8,1	
4	15,0	13,50	2,32	15,61	3	10^m	9,1	
5	14,5	16,00	2,24	15,04	2.3	9.10	11,5	(vielleicht 45°)
6	15,4	23,50	2,65	17,80	2.3	9	14,0	(vielleicht 45°)
9	8,5	—	—	—	3	—	—	
10	8,2	—	—	—	3.2	—	2,0	
11	8,2	—	—	—	3.4	9	—	
12	8,0	—	—	—	—	8.9	—	
13	8,0	—	—	—	4	8	—	
14	8,0	—	—	—	4	—	—	
15	8,0	—	—	—	4	—	—	
16	8,0	—	—	—	5.4	—	—	Vollmond.
19	8,0	—	—	—	4.5	—	0,5	
20	8,0	—	—	—	5.4	—	—	
21	8,0	—	—	—	4.5	—	2,0	
22	8,0	—	—	—	4.5	—	2,5	
23	8,5	3,41	1,95	13,12	4.5	9	—	
24	8,5	3,37	2,34	15,72	4.5	9	2,0	
25	8,0	3,11	2,29	15,34	4.5	9	—	
26	8,0	2,70	2,10	14,11	5.0	9	—	
27	8,0	2,63	2,17	14,56	5.0	—	1,0	
28	7,7	—	—	—	5.6	—	—	
29	7,7	2,39	2,11	14,16	6.5	9	1,0	
30	8,0	2,40	2,21	14,85	5	8	1,0	
31	8,0	2,26	2,17	14,57	5.6	8.9	0,75	
Sept. 1	7,9	2,25	2,25	15,09	5.6	9.8	0,75	
2	7,7	2,10	2,18	14,65	6	9	—	
3	7,7	2,01	2,17	14,58	—	9	—	
4	7,7	2,09	2,35	15,76	—	8.9	0,7	
18	7,5	1,25 ::	—	—	—	11	—	

Am 7. und 8. August war der Comet für den Horizont von Kephissia unsichtbar, aber Aug. 9, Abends um 8¾ Uhr, konnte er mit freiem Auge gut gesehen werden. Aug. 6 habe ich nur 14° für die Länge des Schweifes angesetzt; ich habe aber Grund zu der Annahme, dass ein sehr feines Nebellicht sich noch 3 mal weiter erstreckte.

Athen, 1868 Juli 7. *J. F. Julius Schmidt.*

Aus einem Schreiben des Herrn *Watson,* Directors der Sternwarte zu Ann-Arbor, an den Herausgeber.

I add here the only observations which I have yet made of a new planet which I discovered on the 11[th] inst.

1868 July 11,	13^{h}36^{m}15^s	Ann-Arbor M. T.	α = 21^{h}10^{m}54^{s}40,	δ = −15°47′ 45″4.	Comp. =	2
11	15 16 48	» » »	21 10 52,28	−15 48 4,3		3
13	12 2 20	» » »	21 9 53,43	−15 57 24,9		7

The planet appears like a star of the eleventh magnitude.

Ann-Arbor, 1868 July 16. *James C. Watson.*

Altona 1868. August 11.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1710—1711.

Beiträge zur Kenntniss der Sternschnuppen. Von Herrn Dr. *Edmund Weiss.*

(Auszug aus einer der kaiserl. Akademie der Wissenschaften am 16. Januar 1868 überreichten Abhandlung.)

I.

In den schönen Untersuchungen, die *Schiaparelli* über die Natur und den Ursprung der Sternschnuppen im Bullettino meteorologico dell' osservatorio del collegio romano*) niedergelegt, und vor Kurzem in einem ausgezeichneten Memoire**) weiter ausgeführt hat, leitet er die Sternschnuppenfälle aus kosmischen Wolken von so lockerem Gefüge ab, dass dieselben, wenn sie in die Attractionssphäre der Sonne gerathen, durch deren Anziehung zu parabolischen Strömen von geringem Querschnitte, aber sehr grosser Länge ausgedehnt werden, während dichtere Kerne einer solchen Meteorwolke, die natürlich in der Bahn des parabolischen Stromes einhergehen müssen, da sie ja nur specielle Körper desselben sind, nur in der Nähe ihres Periheles als Kometen erscheinen können. So scharfsinnig auch diese Theorie genannt werden muss, und so sehr sie durch die epochemachende Entdeckung bestätigt zu werden scheint, dass die Bahnen der Kometen III. 1862 und I. 1866 mit den Bahnen zusammenfallen, welche die bekannten am 10., 11. u. 12. August aus dem Perseus, und am 14. November aus dem Löwen ausstrahlenden periodischen Meteore um die Sonne beschreiben, steht der Annahme derselben, meiner Meinung nach, doch ein sehr gewichtiger Einwurf entgegen. Die Meteorströme sind nämlich, mit Ausnahme vielleicht von ein oder dem anderen ganz ausgezeichnet reichen im Allgemeinen so dünn bevölkert, und es ist zugleich die durchschnittliche Masse der einzelnen Meteorkörperchen so klein, dass man gezwungen ist, den kosmischen Wolken, sollen aus ihrer Verwandlung in parabolische Ketten derartige Meteorströme entstehen, eine so geringe Dichte zu geben, dass selbst in den Tiefen des Weltraums die inneren Anziehungen des Systems noch immer kleiner bleiben, als die zerstreuenden Wirkungen der benachbarten Fixsterne. Da unter solchen Umständen die kosmische Wolke keine Stabilität besitzt, kann sie auch im Fixsternraume nicht vorkommen: wir müssen daher die Kometen nicht als integrirende Bestandtheile einer Meteorwolke, sondern vielmehr als die Urkörper betrachten, aus deren Zerfall, jedoch erst innerhalb der Räume unseres Sonnensystemes, nach und nach die Meteorströme sich bilden. Für diese Annahme sprechen selbst die obenerwähnten, von *Schiaparelli* gefundenen Beispiele der Zusammengehörigkeit von Kometen mit Meteorströmen, da die beiden hier in Betracht kommenden Kometen zu den periodischen gehören, und jetzt, wie ich glaube, allgemein angenommen wird, dass die Kometen keine Ureinwohner unseres Systemes seien, sondern dasselbe nur einmal besuchen, und dann wieder in den weiten Weltraum zurückkehren, wenn nicht die Anziehung eines der Planeten sie durch Umwandlung ihrer Bahn in eine Ellipse wenigstens temporär in demselben zurückhält.

Meine Ansicht über die Vorgänge, nach denen durch Zerstreuung eines Kometen, Sternschnuppenfälle erzeugende Meteorströme entstehen können, habe ich bereits einmal in diesen Blättern (Bd. 68, pag. 381) näher auseinandergesetzt, und dort die Berechnung der scheinbaren Radiationspunkte für jene Kometenbahnen, die im auf- oder niedersteigenden Knoten der Erdbahn sehr nahe kommen, und Vergleichung derselben mit den beobachteten Radiationspunkten der Meteore als ein Mittel vorgeschlagen, diejenigen Kometen herauszusuchen, welche mit den verschiedenen Sternschnuppenschwärmen im Zusammenhange stehen. Ich habe mich indessen damals vorläufig damit begnügt, nachzuweisen, dass fast an allen jenen Tagen, welche durch häufigeres Erscheinen von Meteoren bekannt sind, eine oder selbst mehrere Kometenbahnen die Erdbahn durchkreuzen, und mir die Berechnung der jeder einzelnen Bahn zugehörigen Radiationspunktes für eine weitere Publication vorbehalten. Dies Versprechen habe ich nun gelöst, und zugleich die damals begonnenen Untersuchungen weiter ausgedehnt, indem ich nicht wie dort meine Berechnungen auf die Epochen der periodischen Meteorfälle beschränkte, sondern sämmtliche nahe an der Erdbahn vorüberführende Kometen in den Kreis der Betrachtung zog. Es sind dies mit Ausserachtlassung der beiden Kometen III. 1862 und I. 1866 und einiger anderen, deren Bahnen ich für derartige Berechnungen als zu unzuverlässig bestimmt ansah, die in der folgenden Zusammenstellung enthaltenen, wobei alle Kometenbahnen auf das mittlere Aequinoctium des Jahres 1850 reducirt sind, R den Radiusvector der Erdbahn, r jenen der Kometenbahn vorstellt, und als Einheit die mittlere Geschwindigkeit der Erde zu Grunde gelegt ist.

*) Vol. V. № 8, 11, 12 und Vol. VI. № 2.

**) *G. V. Schiaparelli*, Note e Riflessioni intorno alla teoria astronomica delle stelle cadenti. Firenze 1867.

№	Komet.	Sonnen-Länge.	Jahrestag.	$R-r$	Radiationspunkt. AR	Radiationspunkt. Decl.	Log. relat. Geschw.
1	1792 II. ☋	284°1	Jan. 5	−0,066	193°8	+24°6	0,3447
2	1840 I. ☊	300,1	20	+0,036	128,4	−28,6	0,1112
3	1718 ☊	309,8	29	−0,042	208,4	−31,2	0,3714
4	1857 I. ☋	313,1	Febr. 2	−0,028	261,3	+23,2	0,2352
5	1092 ☊	316,1	5	−0,012	103,2	−34,4	9,8977
6	1854 IV. ☋	324,4	Febr. 13	+0,015	304,0	+37,3	0,0132
7	1858 IV. ☋	324,9	13	+0,045	271,8	+11,8	0,2661
8	1862 IV. ☋	355,6	März 16	+0,013	249,4	+ 1,0	0,3467
9	1683 ☊	355,6	16	−0,052	206,9	−48,4	0,2574
10	1763 ☋	357,6	18	−0,026	312,4	+21,6	0,1884
11	1861 I. ☋	29,8	April 20	+0,002	270,4	+33,5	0,2001
12	1790 III. ☋	34,0	24	−0,063	319,1	+19,0	0,3020
13	1863 II. ☊	71,1	Juni 2	−0,054	0,5	−44,7	0,3015
14	1684 ☊	90,6	22	−0,010	62,7	−47,1	0,1323
15	1850 I. ☋	92,9	24	−0,065	312,4	+60,6	0,1405
16	1864 II. ☋	95,0	Juni 27	+0,047	12 0	+ 6,3	0,3742
17	1737 II. ☋	125,5	Juli 29	+0,025	175,2	+70,9	9,9872
18	1852 II. ☊	137,5	Aug. 10	−0,013	40,7	−13,4	0,3336
19	1862 II. ☊	146,4	19	−0,027	47,5	+13,0	0,3760
20	1854 III. ☊	167,6	Sept. 10	−0,018	53,0	−15,8	0,2819
21	1790 I. ☋	173,7	Sept. 16	−0,053	108,1	+37,7	0,3519
22	1763 ☊	177,6	20	+0,029	44,5	−24,1	0,1856
23	1864 IV. ☋	203,0	Oct. 16	−0,044	209,6	+42,7	0,0778
24	1779 ☊	206,0	19	+0,022	39,3	−29,7	9,9863
25	1849 I. ☋	215,2	29	−0,027	185,0	+61,1	0,2236
26	*Biela* ☋	245,8	Nov. 28	+0,011	23,4	+43,0	9,7282
27	1819 IV. ☊	257,6	Dec. 9	+0,086	346,2	−44,5	9,5504
28	1680 ☋	274,5	26	+0,050	132,0	+21,4	0,2347

Unter diesen berechneten Radiationspunkten kommen blos zwei vor, die mit beobachteten so nahe übereinstimmen, dass deren Zusammengehörigkeit mit den entsprechenden Kometen wohl zweifellos feststeht; es sind dies die mit № 11 und № 26 bezeichneten, und auf welche auch schon in meiner früher erwähnten Notiz aufmerksam gemacht worden ist.

Was den ersteren betrifft, waren allerdings bereits im Anfange unseres Jahrhunderts um den 20. April reiche Sternschnuppenfälle bemerkt worden; dass sie periodisch zurückkehren, erkannte meines Wissens zuerst *Herrick*, und gab zugleich an: der Radiationspunkt liege in der Nähe von Vega, während *Newton* vor Kurzem durch Reduction der älteren in *Quetelet*'s „physique du globe" angeführten Sternschnuppenfälle die interessante Thatsache ans Licht stellte, dass die Nachrichten über diesen Schauer bis in's Jahr 687 vor unserer Zeitrechnung sich verfolgen lassen. Von genaueren Bestimmungen des Radiationspunktes für diesen Sternschnuppenschwarm sind mir die folgenden bekannt:

	AR	Decl.	
Greg № 22	282°	+33°	(Proceed. Brit. Meteorl. Soc. Vol. II.)
Alex. Herschel	277,5	+34,6	(Rep. Brit. Assoc. 1864.)
Heis C	277	+38	(Astronom. Nachr. Bd. LXIX.)
Galle—Karlinski	278,2	+34,5	(Astronom. Nachr. Bd. LXIX.)
im Mittel:	278°7	+35°0	

während aus der Bahn des Kometen I. 1861 dafür folgt 270°4, +33°5 oder 7°0 im grössten Kreise davon abweichend. Ob diese Differenz Beobachtungsfehlern bei der Bestimmung des Radiationspunktes allein zuzuschreiben sei, werden wohl die nächsten Jahre entscheiden; wahrscheinlich ist diess wegen der guten Uebereinstimmung der von verschiedenen Beobachtern und aus verschiedenen Jahren erhaltenen Resultate nicht. Die Abweichung ist aber andererseits wieder zu gering, um nicht auf einen physischen Connex des Meteorringes mit dem Kometen I. 1861 zu deuten, und kann

diesen vorausgesetzt, einen doppelten Grund haben. Es kann in der Nähe der Durchschnittsstelle von Erd- und Kometenbahn ein grösserer Komet in mehrere kleinere zerfallen sein, die nun einander sehr ähnliche Bahnen beschreiben, von denen wir jedoch erst den einen kennen. Die Zulässigkeit dieser Erklärungsweise kann nach der Theilung des *Biela*schen Kometen im Jahre 1846, und nachdem *Hoek* das Vorhandensein von Kometensystemen nachgewiesen, wohl nicht bezweifelt werden. In diesem Falle scheint die merkwürdige Bildung des Kopfes dieses Kometen für sie zu sprechen, die schon vor Jahren den Berechner seiner Bahn Dr. *Th. Oppolzer* zu dem Ausspruche veranlasste: „Die Verbindung zwischen Schweif und Coma war so schmal und schwach leuchtend, dass es das Aussehen gewann, als ob sich der Schweif vom Kopfe trennen wollte." Ferner der Umstand, dass die von *Newton* zusammengestellten reichen Sternschnuppenfälle um den 20. April auf mehrere kometenartige Verdichtungen im Innern des Meteorringes hinweisen, da sich nicht alle als Wiederkünfte eines und desselben dichten Theiles des Ringes auffassen lassen, wenn man ihm nicht eine unwahrscheinlich kurze Umlaufszeit geben will. Endlich zeigt die Auffindung eines Meteorschauers am 12. und 13. April, durch *Greg* und *Alex. Herschel*, für dessen Radiationspunkt im Mittel AR = 273°0, Decl. = +25°5 angegeben wird, dass an jener Stelle in der That mehrere Meteorringe mit sehr ähnlichen Bahnelementen sich finden, wie die nachstehende Zusammenstellung lehrt.

	Bahn des Meteorstromes April 13.	Bahn des Meteorstromes April 20.	Comet I. 1861 *Oppolzer.*
Ω =	23°	30°	29°8
π =	235	229	243,2
i =	95	83	79,8
$\log q$ =	9,9706	9,9907	9,96412
e =	1	1	0,98346

Man kann indessen auch annehmen, dass die Auflösung des Kometen schon vor sehr langer Zeit begonnen, er selbst aber seither neuerdings Störungen erlitten habe, die seine Bahnlage wieder etwas änderten, während der schon gebildete Meteorring von derselben nicht mehr afficirt wurde, und es liessen sich auch hierfür, wie die obige Zusammenstellung wohl ohne weiteres lehrt, manche Gründe anführen. Zum Schlusse halte ich mich noch verpflichtet zu erwähnen, dass Director *Galle*, unabhängig von mir, kurze Zeit nach der Publication meiner früher genannten Abhandlung ebenfalls auf den muthmasslichen Zusammenhang der periodischen Meteore vom 20. April mit dem Kometen I. 1861 aufmerksam gemacht hat.

Zu dem zweiten oben angezeigten Falle, № 26, übergehend, sei zuerst erwähnt, dass vor nunmehr etwa 30 Jahren *Quetelet* und *Herrick* auf die Nächte zwischen 6. bis 8. December als eine Periode von häufigen Sternschnuppenfällen aufmerksam machten, und dass besonders glänzende Erscheinungen dieser Meteore in den Jahren 1798 und 1838 stattfanden, in deren ersterem *Brandes*, in deren letzterem *Herrick* und *Flaugergues* sie beobachteten. Aus den Beobachtungen des Jahres 1847 folgerte *Heis* als Position des Radiationspunktes AR = 25°, Decl. = +40°; in seinem neuesten Verzeichnisse der Radiationspunkte verlegt er ihn auf (21°, +54°) ($A_{1,9}$ der Decemberperiode), während *Greg*, allerdings für eine frühere Epoche, nämlich Nov. 1 — Nov. 23, einen Radiationspunkt in (16°, +49°) ansetzt. Diese Angaben stimmen mit dem aus der Lage der Bahn des *Biela*'schen Kometen bei seiner letzten Beobachtung gefolgerten Radiationspunkte (23°4, +43°0) ganz gut überein, wenn man auf die grosse, durch die Erdanziehung verursachte Unsicherheit in der Bestimmung dieses Punktes, welche später ausführlicher besprochen werden wird, Rücksicht nimmt, und den Umstand im Auge behält, dass die Knoten der Kometenbahn eine sehr starke retrograde Bewegung zeigen. Um den Einfluss derselben und der Aenderung der Bahnlage überhaupt anschaulich zu machen, setze ich die Radiationspunkte her, wie sie aus den für die Erscheinungen von 1772, 1826 und 1852 von *Hubbard* berechneten, und auf das Aequinoctium des Jahres 1850 gebrachten Elementen folgen.

Jahr.	Sonnenlänge.	Jahrestag.	AR	Decl.
1772	258°4	Dec. 10	18°7	+58°1
1826	251,8	„ 4	22,8	+47,7
1852	245,8	Nov. 28	23,4	+43,0

Man hat daher in den Meteoren, welche dem *Biela*'schen Kometen ihren Ursprung verdanken, einen seine scheinbare Lage am Himmel und die Epoche seiner Wiederkehr rasch ändernden Meteorring vor sich, und es wäre sehr zu wünschen, dass ein Astronom sich der allerdings mühsamen und zeitraubenden Aufgabe unterziehen möchte, auch für diesen Meteorring die durch die Planetenstörungen bedingte säculare Variation der Knotenlänge zu bestimmen, wie dies für den des November Professor *Adams* bereits gethan hat, damit man auch diesen Sternschnuppenschauer in frühere Jahrhunderte zurück verfolgen könnte.

Fast gleichzeitig mit, jedenfalls aber unabhängig von mir machte *d'Arrest* (Astr. Nachr. Bd. LXIX., p. 7) ebenfalls auf den möglichen Zusammenhang einiger merkwürdigen Meteorfälle im Anfange des December mit dem *Biela*'schen Kometen

aufmerksam, und es ist seinem Scharfsinne nicht entgangen, dass die beiden grossen Sternschnuppenfälle von 1798 und 1838 gerade um 6 Umlaufszeiten des *Biela*'schen Kometen von einander abstehen. Unter diesen Umständen ist eine andere Thatsache um so bemerkenswerther. Die allerdings aus unsicheren Beobachtungen von *Pogson* abgeleiteten Elemente des Kometen von 1818 (in *Galle*'s Kometenverzeichniss 127*b*) sind denen des Kometen *Biela* ungemein ähnlich; allein er kann wegen der Epoche des Periheldurchganges doch keine Erscheinung des *Biela* sein. Giebt man ihm aber die Umlaufszeit des letztgenannten, so fallen zwei, ebenfalls um 6 Umlaufszeiten von einander entfernte Perihelpassagen auf 1798,2 und 1838,2. Sollte dies ein blosses Spiel des Zufalls sein? Oder ist es nicht wahrscheinlicher, dass ausser dem *Biela*'schen Kometen noch ein anderer, der sich früher einmal von ihm abgetrennt, in derselben Bahn einhergeht, und sich an diesen ein verhältnissmässig sehr dichter Theil des Meteorringes anschliesst, ähnlich wie dies bei den Kometen III. 1862 und I. 1866 der Fall war, deren Durchgang durch den niedersteigenden Knoten ihrer Bahn ebenfalls die reichen Sternschnuppenfälle in den Jahren 1863 und 1866 nach sich zog.

Den übrigen berechneten Radiationspunkten liegen keine durch Beobachtungen constatirte Kometen hinreichend nahe, um daraus mit einiger Sicherheit auf einen Zusammenhang zwischen beiden schliessen zu lassen. Ich füge hier nur einige Annäherungen an südliche Radiationspunkte bei, die *Heis*' Bearbeitung von *Neumayer*'s Sternschnuppenbeobachtungen entnommen sind, um vielleicht ein Interesse für eine genauere Bestimmung gerade dieser Punkte zu wecken.

№	Komet.	Jahrestag.	Radiationspunkt. AR	Radiationspunkt. Decl.	*Heis*' Bezeichn.	Radiationspunkt. AR	Radiationspunkt. Decl.	Epoche.	Zahl der Meteore.
2	1840 I. ☊	Jan. 20	128°4	−28°6	Γ_2	105°	−27°	Januar	30
5	1092 ☊	Febr. 5	103,2	−34,4	Γ_3	105	−45	Februar	15
9	1683 ☊	März 16	206,9	−48,4	H_1	192	−38	März	15
24	1779 ☊	Oct. 19	39,2	−29,7	X_1	10	−35	October	12

Es wäre überhaupt sehr wünschenswerth, dass jene Astronomen, welche sich mit der Beobachtung von Sternschnuppen befassen, alle 28 oben angeführten Radiationspunkte besonders im Auge behielten, um sobald als möglich eine sichere Entscheidung herbeizuführen, welche von ihnen am Himmel vorkommen, und welche fehlen. *)

Man kann übrigens noch auf einem zweiten Wege zur Kenntniss des mit einem Meteorschauer zusammenhängenden Kometen gelangen, nämlich durch Berechnung der Bahn der Meteore aus dem als bekannt vorausgesetzten Radiationspunkte, unter der Voraussetzung, sie sei eine Parabel. Dieser Weg wäre ohne Zweifel, weil der directe, auch der naturgemässere, wenn wir alle, oder doch mindestens einen grossen Theil der Radiationspunkte mit beträchtlicher Genauigkeit kennen würden. Allein davon sind wir leider, trotz der vielen schon darauf verwendeten Mühe noch sehr weit entfernt. Wie unsicher in dieser Richtung noch alle unsere Kenntnisse sind, zeigt am besten eine Vergleichung des jüngst von Professor *Heis* (Astronom. Nachr. Bd. LXIX, p. 157) aus seinen eigenen vieljährigen Beobachtungen abgeleiteten Verzeichnisses von Radiationspunkten der nördlichen Hemisphäre mit dem von *Greg* (Proceed. Brit. meteor. Soc. Vol. II.) gegebenen. Von den 56 Radiationspunkten, die das letztere enthält, sind nicht einmal die Hälfte unter den 84 des ersteren wiederzufinden, wenn man auch bei der Identificirung die Grenzen, sowohl was Ort am Himmel, als auch Zeit des Auftretens betrifft, so weit als möglich steckt. Ja es stimmen die Angaben beider Verzeichnisse selbst zu jenen Zeiten nicht mit einander, die schon längst als Perioden grösserer Frequenz bekannt sind, aus denen daher auch die zahl-

*) Vor Kurzem hatte Herr *R. P. Greg* die Freundlichkeit, mir sein neuestes Verzeichniss der Radiationspunkte (aus der Scientific Review 1. Juni) zu übersenden, und ich benutze sogleich die Gelegenheit, einige neue bemerkenswerthe Annäherungen von Radiationspunkten dieses Verzeichnisses mit oben mitgetheilten nachzutragen.

№	Komet.	Jahrestag.	Radiationspunkt. AR	Radiationspunkt. Decl.	*Greg*'s Bezeichn.	Radiationspunkt. AR	Radiationspunkt. Decl.	Epoche.
1	1792 II. ☋	Jan. 5	193°8	+24°6	MG_1	187−172	+40..+30	Jan. 1...Jan. 25
6 (?)	1854 IV. ☋	Feb. 13	304,0	+37,3	*NZ*	305	+37	März 15...Apr. 20
8	1862 IV. ☋	März 16	249,4	+ 1,0	*SZ*	247	− 3	März 3...März 25
15	1850 I. ☋	Juni 24	312,4	+60,6	B_1	325	+60	Juni 11...Juli 11
17	1737 II. ☋	Juli 29	175,2	+70,9	*r*	172	+60	Juli 29...Sept. 6

reichsten Beobachtungen vorliegen. Ein grosser Theil dieser Unterschiede rührt zweifelsohne daher, dass die beiden Verzeichnisse nach verschiedenen Principien construirt wurden. *Greg* nämlich fasst alle Meteorbahnen, welche nahe an einem und demselben Punkte vorbeigehen, als zu demselben Schauer gehörig, in einen einzigen Radiationspunkt zusammen, wenn dadurch auch die Dauer des Schauers zu Wochen, ja Monaten anwächst. *Heis* hingegen bestimmt aus, einen vierzehntägigen Zeitraum umfassenden Beobachtungen seine Radiationspunkte, und geht nur in den sternschnuppenarmen Monaten Mai und Juni davon ab, in denen er Monatmittel bildet. Das Verfahren von *Greg* wäre, sobald man das Vorhandensein von länger dauernden Meteorschauern zugibt, das naturgemässere, während sich in *Heis'* Verzeichniss bei manchen seiner durch denselben Buchstaben, aber mit verschiedenem Index bezeichneten Punkte ein gewaltsames Zerreissen einzelner Meteorströme nicht verkennen lässt. Wo es sich um genauere Resultate handelt, ist aber jede derartige Zusammenfassung unzulässig; denn man kann mit der Bestimmung von Radiationspunkten wohl nichts anderes bezwecken, als nach und nach die verschiedenen Meteorströme, welche die Erde durchschneiden, die Lage ihrer Bahnen, ihre Ausdehnung, Dichte an Meteoren u. s. w. kennen zu lernen. Es wird aber die Lage des Radiationspunktes am Himmel durch die Combination der Bewegung des Meteores mit jener der Erde bedingt, und sich daher auch dann, wenn man allen Meteoren eines Stromes parallele Bewegungen zutheilt, mit der Richtung der Erdbewegung ändern, und innerhalb kurzer Zwischenzeiten im Allgemeinen in einem grössten Kreise am Himmel fortzurücken scheinen. Man kann sich auch unschwer davon überzeugen, dass selbst die Verzeichnisse von *Heis* und *Greg* die Thatsache vom Fortrücken eines Radiationspunktes mit der Zeit nicht ganz zu verwischen im Stande sind, obwohl insbesondere das letztere nach Principien aufgestellt ist, die geradezu darauf hinauslaufen. Radiationspunkte von zusammengehörigen Meteoren, die Wochen, ja Monate lang ihre Lage am Himmel beibehalten, sind ein Ding der Unmöglichkeit; und wenn Professor *Heis* in seiner Bearbeitung von *Neumayer's* Sternschnuppenbeobachtungen in Melbourne als Centrum von Radiationsgegenden Punkte angibt, wie z. B. gleich den ersten $\Gamma(115°, -34°)$, aus denen durch volle 5 Monate (December—April) Meteore ausstrahlen, so kann diese Erscheinung nur darin ihren Grund haben, dass die Erde in den einzelnen Monaten verschiedene Meteorringe durchschneidet, deren Radiationspunkte zufällig nahe auf dieselbe Gegend des Himmels fallen, ohne dass sie sonst in irgend einem Zusammenhange mit einander ständen. Ein Beispiel hierfür bieten uns gleich die Kometen von 1092 und 1840 I., deren, ihrer Bahnlage entsprechenden Radiationspunkte oben mit den Punkten Γ_2 und Γ_3 zusammengestellt wurden, welche Punkte mit noch drei anderen, Γ_1, Γ_4 und Γ_5, zu dem ebengenannten Γ zusammengezogen sind.

Das Zusammenfassen von Beobachtungen längerer Zeiträume hat ferner noch folgenden Nachtheil. Wenn es, wie man wohl kaum bezweifeln kann, Meteorschauer von längerer Dauer gibt, so kann uns nur eine genaue Bestimmung der successiven Positionen ihres Radiationspunktes eine nähere Einsicht in die Lagerungsverhältnisse und Constitution eines solchen Stromes überhaupt verschaffen, während uns die Bildung eines einzigen Radiationspunktes innerhalb der ganzen Erscheinung höchstens zu einer, noch dazu mangelhaften, Kenntniss seiner mittleren Bahn führt. Handelt es sich daher nicht blos um eine allgemeine Orientirung über die Radiationspunkte, wozu solche Verzeichnisse, wie die von *Heis* und *Greg* geradezu unentbehrlich sind, sondern um eine Bestimmung derselben, auf die weitere Schlussfolgerungen sollen gebaut werden können, dann wird man bei der Ableitung von Radiationspunkten nur die Beobachtungen einer, höchstens die einiger wenigen Nächte mit einander combiniren dürfen.

Einer genauen Bestimmung der Radiationspunkte stellt sich übrigens noch die grosse Schwierigkeit entgegen, dass man im Allgemeinen von jenen Meteoren, deren Bewegungsrichtung mit einem grössten Kreise nahe zusammenfällt, der zwei Radiationspunkte mit einander verbindet, nicht entscheiden kann, zu welchem der beiden sie gehören. Da nun an jedem Abende mehrere Radiationspunkte vertreten sind, ist die Zahl dieser Meteore, bei der geringen Genauigkeit derartiger Beobachtungen nicht ganz unbedeutend, und sie machen eine gewisse Willkür bei der Auswahl jener, die an den einzelnen Radiationspunkten gehören, unvermeidlich. Glücklicher Weise bieten aber die Meteore selbst ein Mittel dar, die dadurch entstehende Unsicherheit in enge Grenzen einzuschliessen. Es ist schon wiederholt hervorgehoben, aber selten beachtet, jedenfalls nie genügend verwerthet worden, dass die einzelnen Meteorströme ganz verschiedenen Charakter nach Farbe, Lichtschweif, scheinbarer Geschwindigkeit etc. besitzen. Diese Charaktere ändern sich von Jahr zu Jahr ebenso wenig wie die Positionen der Radiationspunkte, und um hierfür nur ein Beispiel anzuführen, sei erwähnt, dass die Beschreibung der Perseusmeteore in der Augustperiode, welche *Schiaparelli* aus den Beobachtungen der Jahre 1863 und 1866 ableitete, nämlich „il colore era di un bell giallo, e tutte lasciavano dietro di sè una fugace ma sensibile coda" meinen Wahrnehmungen zu Folge auch für die Perseiden im Jahre 1867 vollkommen passte: nur möchte ich zur genaueren Charakterisirung noch hinzufügen, dass sie an Helligkeit

vom Anfange an stetig zunahmen, und im grössten Glanze verschwanden. Die Meteore hingegen, welche vom Polarsterne ausstrahlten [*Heis* N_{13} (345°, +85°)] hatten eine weissliche Farbe, viel weniger intensives Licht, zeigten während ihres Laufes keine Helligkeitsveränderungen und zogen mit einer so grossen scheinbaren Geschwindigkeit daher, dass sie meistentheils bloss den Eindruck phosphorischer Linien zurückliessen. Ich betrachte es daher als eine Hauptaufgabe der nächsten Zukunft, die Charaktere jedes Meteorschauers so genau als möglich zu bestimmen; nebst anderen Vortheilen wird dies den haben, dass die Beobachter dadurch in den Stand gesetzt werden, bei allen Meteoren, die jenen Charakter deutlich ausgeprägt zeigen, gleich bei der Beobachtung auch den Radiationspunkt, dem sie zugehören, zu notiren, wodurch später häufig unlöslichen Zweifeln am besten vorgebeugt würde.

Bei dieser Gelegenheit will ich auch ein paar Worte über die bisher angewendeten Beobachtungs- und Berechnungsmethoden der Meteorbahnen einschalten. Gewöhnlich werden die Meteorbahnen in Sternkarten eingezeichnet, und es haben auch in neuester Zeit die British Association, dann *Heis* und *Heck* speciell zu diesem Zwecke nach verschiedenen Projectionen und Systemen entworfene Karten herausgegeben. Dieser Beobachtungsmethode gegenüber führte im Jahre 1837 Director *v. Littrow* auf der Wiener Sternwarte eine andere ein, welche darin besteht, dass man die Meteore an eigens dafür construirten, von ihm Meteoroskope genannten Instrumentchen beobachtet, die im Wesentlichen Theodoliten sind, welche statt des Fernrohres eine einfache Visirvorrichtung tragen. Die zahlreichen, mit denselben im Laufe der folgenden Jahre angestellten Sternschnuppenbeobachtungen beweisen wohl hinreichend deren Zweckmässigkeit; allein es ist trotzdem diese Beobachtungsweise bisher nie allgemeiner in Gebrauch gekommen. Erst in neuester Zeit scheint man wieder auf dieselbe zurückzukommen, da *Challis* auf der Sternwarte in Cambridge den Novemberschauer des Jahres 1866 so beobachtete, und auch *Neumayer* bei der Construction seines Meteorographen im Grunde von ähnlichen Ideen ausging. Auch ich habe im vorigen Jahre mit einigen Studirenden der Universität die Sternschnuppenbeobachtungen mit dem Meteoroskope wieder aufgenommen, und ich will meinen Erfahrungen zufolge wohl zugeben, dass man bei hinreichender Uebung, aber nur in sternreichen Gegenden Meteorbahnen ebenso genau, oder vielleicht um eine Kleinigkeit genauer, in eine Karte einzeichnen, als mit dem Meteoroskope beobachten kann. Allein eben in sternreichen Gegenden ist die Gefahr einer Verwechslung der Sterne eine sehr grosse, und kommt solche Verwechslung gewiss bei allen, welche mit dem gestirnten Himmel nicht vollkommen vertraut sind, sehr häufig vor. Diese Fehlerquelle ist bei Beobachtungen mit dem Meteoroskope auf ein Minimum reducirt; es nimmt diese Beobachtungsart überdiess weniger Zeit in Anspruch, und fordert so gut wie gar keine Vorübung, um mit Sicherheit angewendet werden zu können; bei ihr ist ferner das Auge nicht in gleichem Masse dem Wechsel von Licht und Dunkelheit ausgesetzt, und es können auch kleinere Sterne, die in den Karten nicht eingezeichnet sind, zur Fixirung des Ortes benützt werden: alles Vortheile, die nicht gering anzuschlagen sind. Professor *Erman* bezeichnet daher in seinem Archive (Bd. XXV.) diese Methode in jeder Rücksicht mit Unrecht als „widersinnige Neuerung."

Bei dem allgemeinen Interesse, mit welchem in der neuesten Zeit dieser Zweig der Astronomie cultivirt wird, steht zu erwarten, dass binnen Kurzem zahlreiche Bestimmungen eines und desselben Radiationspunktes vorliegen werden, und es wird sich dann darum handeln, dieselben zu wahrscheinlichsten Mitteln zu vereinigen. Um diess zu ermöglichen, ist die blosse Angabe des Radiationspunktes nicht hinreichend, und selbst das Hinzufügen der Anzahl von Sternschnuppen, aus denen er geschlossen wurde, bietet hierfür keinen genügenden Anhaltspunkt, wenn man nichts Näheres über die Sicherheit der zu Grunde gelegten Beobachtungen weiss. Es sollte daher gleich bei der Ableitung des Radiationspunktes eine Methode angewendet werden, welche ihn nicht nur mit möglichster Genauigkeit liefert, sondern auch zugleich ein Mittel angibt, die erreichte Genauigkeit präciser zu charakterisiren, als durch die bisherigen vagen Angaben, es sei dieser Punkt scharf definirt, oder das Gegentheil u. s. w. Eine solche Methode hat bereits im Jahre 1839 *Erman* (Astr. Nachr. Bd. XVII.), und eine zweite im vorigen Jahre *Heck* (Beilage zu seinen Karten) angegeben; allein beide Methoden sind wohl für die bei diesen Beobachtungen erreichbare Genauigkeit zu weitläufig und zeitraubend, um eine allgemeinere Anwendung zuzulassen. Das oben Geforderte zu erreichen, bieten indess die Karten in der Aequatoreal-Horizontal-Projection, welche ihrer grossen Vorzüge für Einzeichnungen von Sternschnuppenbahnen wegen, nach und nach immer allgemeiner in Gebrauch kommen, ein Mittel dar, welches an Einfachheit und Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Da nämlich in dieser Projection alle grössten Kugelkreise als gerade Linien erscheinen, giebt die von einem provisorisch angenommenen Radiationspunkte auf die verlängerte Sternschnuppenbahn gezogene Senkrechte die kürzeste Entfernung dieser von jenem an, und der Durchschnittspunkt beider Linien jenen Punkt der Sternschnuppenbahn, welcher dem Radiationspunkte am nächsten liegt, wenn man den Radiationspunkt nur in die Nähe des Projections-

mittelpunktes bringt. Diesen Durchschnittspunkt findet man sehr bequem dadurch, dass man die eine Kathete eines rechtwinkligen Dreieckes an die Sternschnuppenbahn anlegt, und so lange verschiebt, bis die zweite durch den provisorischen Radiationspunkt hindurchgeht, wo dann die Spitze denselben anzeigt. Liest man hierauf von der Karte die Rectascension und Declination aller so erhaltenen Durchschnittspunkte ab, so ist das arithmetische Mittel derselben bereits der wahrscheinlichste Ort des Radiationspunktes, da beide Coordinaten von einander unabhängig sind, während die Uebereinstimmung der einzelnen Rectascensionen und Declinationen die Sicherheit desselben auf eine sehr einfache Art berechnen lässt.

Aus den oben auseinander gesetzten Gründen habe ich nicht aus allen bekannten Radiationspunkten die Bahnelemente der zu ihnen gehörigen Meteorringe berechnet, sondern aus denselben mir nur jene herausgesucht, welche mir genau genug bestimmt erschienen, um das Resultat der Bahnberechnung wenigstens als eine erste Näherung betrachten zu können. Von den Bahnen, die ich so erhielt, führe ich nur die zu *Heis* N_{13} (345°, +85°) der Augustperiode gehörige an, da sie mit Ausnahme der Periheldistanz in allen anderen Elementen eine überraschende Aehnlichkeit mit dem Kometen III. 1853 darbietet. Es ist nämlich:

	Bahn zu N_{13} August 11.	Komet III. 1853 *Krahl.*
Ω =	138°	140,5
π =	318	310,9
i =	64	61,5
$\log q$ =	0,0056	9,4869

Berechnet man mit der nöthigen Veränderung der Periheldistanz aus den Elementen des Cometen III. 1853 den Radiationspunkt, so erhält man dafür: August 13: AR = 298°9, Decl. = +80°2, also einen Punkt, der von N_{13} etwa 8° im Bogen grössten Kreises abweicht, hingegen mit *Heis* für August 15—31 geltenden N_{14} (295°, +79°) bis auf einen Grad übereinstimmt. Es ist daher nicht unmöglich, dass wir hier einen Fall vor uns haben, wo der Schweif des Kometen sich bis über die Erdbahn hinaus erstreckt, und zu einem Meteorringe von bedeutender Ausdehnung in radialer, aber verhältnissmässig geringer in tangentialer Richtung Veranlassung bot.*)

*) Für diese Ansicht scheint eine Notiz zu sprechen, in der *C. Rümker* wahrscheinlich macht, dass die nordlichtartigen Strahlen, die man am 2. September an vielen Orten Europa's bemerkte, der Schweif des Cometen III. 1853 gewesen seien. Das Nähere findet sich *Gould's* Astronom. Journal Bd. III., p. 133 und Astronom. Nachr. Bd. XXXVII., p. 307.

II.

Sobald ein Meteorschwarm in die Attractionssphäre der Erde eintritt, werden die einzelnen Meteore desselben um die Erde als Centralkörper eine Zeit lang hyperbolische Bahnen beschreiben. Dieser Umstand hat vor allem zur Folge, dass mehr Meteore auf die Erde niederstürzen, als dies ohne Vorhandensein der Erdanziehung der Fall wäre, worauf *Newton* in seinem ausgezeichneten Aufsatze über Sternschnuppen zuerst hinwies. Ueberdiess erfährt die Lage und Beschaffenheit des Radiationspunktes dadurch Modificationen, die in gewissen Fällen sehr bedeutend werden können. Um uns einen Ueberblick über dieselben zu verschaffen, denken wir uns die Erde ruhend, dagegen aber den Meteorstrom mit der ganzen relativen Geschwindigkeit begabt, und von einer solchen Mächtigkeit, dass er die Erde vollständig einhüllt. Jene Meteore nun, deren Bewegung gerade gegen das Centrum der Erde gerichtet ist, werden wohl einen Zuwachs an Geschwindigkeit erlangen, aber die Richtung ihrer Bewegung wird keine Aenderung erfahren, da die Anziehung der Erde genau in derselben wirkt. Anders jedoch verhält es sich mit jenen Meteoren, die in ihrem Perigäum eben noch die Erdoberfläche streifen, denn diese kommen nicht mehr in ihrer ursprünglichen Richtung auf der Erdoberfläche an, sondern in der Richtung der Tangenten an ihre letzten Bahnstücke. Man sieht daraus, dass nicht alle Meteore des Stromes aus einem und demselben Punkte des Himmels ausstrahlen, sondern dass im Grunde jedes einzelne seinen individuellen Radiationspunkt besitzt, da die zwischen den beiden hier betrachteten extremen Lagen befindlichen Meteore durch die Erdanziehung sämmtlich aus ihrer früheren Richtung abgelenkt werden, wenn auch in geringerem Masse als die äussersten, die Erde eben noch streifenden. Diese Betrachtungen führen uns daher zu dem Resultate, dass der Radiationspunkt an verschiedenen Orten der Erde nicht mehr der gleiche ist, ja dass er sogar an einem und demselben Orte im Laufe einer Nacht seine Lage am Himmel ändert. Es werden nämlich jene Meteore, die gerade auf das Centrum der Erde losstürzen, daher keine Ablenkung erfahren, nur in der Nachbarschaft jener Orte sichtbar sein, denen der Radiationspunkt im Zenithe steht; hingegen jene Meteore, die eben die Erdoberfläche nur noch streifen, und desshalb die Maximalablenkung erfahren, nur in der Nähe jener Orte, denen der Radiationspunkt eben auf- oder untergeht. Während also die Gegend des Himmels, in welcher er sich befindet, durch die tägliche Rotation aus dem Horizonte in den Meridian geführt wird, werden nach und nach Meteore des Stromes sichtbar, die immer weniger und weniger durch die Erdattraction aus ihrer ursprünglichen Lage abgelenkt sind, worauf sich nach der Culmination das Spiel in umgekehrter Ordnung wiederholt.

Wenn wir wie früher voraussetzen, dass der Meteorstrom den ganzen Erdkörper einhüllt, so wird für jeden Meridian der Erde die Maximalablenkung die gleiche werden, und wir werden desshalb den Raum, in welchem sämmtliche Radiationspunkte liegen, dadurch erhalten, dass wir um den Ort des ungestörten Radiationspunktes mit dem Maximal-Ablenkungswinkel einen Kegel beschreiben, und man sieht aus dieser Betrachtung, dass die Erdanziehung den Radiationspunkt in eine kreisförmige Radiationsgegend ausdehnt.

Die Berechnung der Maximalablenkung und der durch die Erdanziehung vergrösserten Endgeschwindigkeit der Meteore bietet keine Schwierigkeiten dar, wenn man die erleichternde Voraussetzung macht, dass die Meteore mit ihrer ungestörten relativen Geschwindigkeit als Anfangsgeschwindigkeit aus einer unendlichen Entfernung auf die Erde fallen, was ein von der Wahrheit nur ganz unbedeutend abweichendes Resultat geben kann. Unter dieser Annahme habe ich für die gestörte Endgeschwindigkeit (g) und die Maximalablenkung (ψ) für die vier Meteorströme, deren Zusammenhang mit Kometen man kennt, die folgenden Werthe erhalten, denen ich zur Vergleichung die ungestörte relative Geschwindigkeit (g_o) der Meteore, in Einheiten der mittleren Geschwindigkeit der Erde ausgedrückt, beifüge.

Meteorstrom.	g_o	g	ψ
Aprilmeteore (Komet I. 1861)	1,5853	1,6303	1°36'
Perseïden (Komet III. 1862)	2,0082	2,0438	1 0
Novembermeteore (Komet I. 1866)	2,4020	2,4319	0 42
Decembermeteore (Komet Biela)	0,5349	0,6562	11 38

Aus den Zahlen dieser Tafel ist zu ersehen, dass, so lange die relative Geschwindigkeit der Meteore nicht unter die der Erde sinkt, die Vergrösserung derselben mässig und die Zerstreuung des Radiationspunktes unbedeutend ist, und dies um so mehr, als noch ein Umstand hinzutritt, der diese Zerstreuung bei weitem nicht in ihrer ganzen Grösse auftreten lässt. So lange nämlich der Radiationspunkt noch tief am Horizonte steht, werden der athmosphärischen Dünste und anderer Ursachen wegen, nur sehr wenige ihm angehörige Sternschnuppen sichtbar; sie treten erst in grösserer Zahl auf, sobald derselbe eine mässige Höhe erreicht hat. Die Ablenkung vermöge der Erdattraction ist aber, wie eine leichte Ueberlegung zeigt, der athmosphärischen Strahlenbrechung in allen Stücken ganz analog, und nimmt auch wie diese mit der Erhebung des Radianten über den Horizont sehr rasch ab. So geringe Maximaldeviationen wie die bei den ersten drei Meteorströmen vorkommenden, haben daher bis jetzt, wenn irgend eine praktische Bedeutung, so höchstens die, dass der Radiationspunkt etwas weniger scharf definirt erscheint, als es ohne Erdanziehung der Fall wäre. Ist jedoch die relative Geschwindigkeit gering, so kann, wie bei den *Biela*-Meteoren die Ablenkung so beträchtlich werden, dass sie eigens zu diesem Zwecke angestellten Beobachtungen unmöglich entgehen könnte, weil der Ort des Radiationspunktes zwischen Auf- und Untergang um ihren doppelten Betrag unter den Gestirnen fortwandert, und in dem speciellen Falle der *Biela*-Meteore um so weniger, als deren Radiationspunkt in unseren Breiten dem Zenithe sehr nahe culminirt, und in Folge dessen die Erdanziehung in vollem Masse sichtbar wird. Es wäre daher sehr zu wünschen, dass Sternschnuppenbeobachter die periodischen Meteore im Anfange December in Bezug auf diesen Punkt aufmerksam im Auge behalten möchten, da die Constatirung desselben durch die Beobachtungen eine Thatsache vom höchsten Interesse wäre.

Es ist übrigens die relative Geschwindigkeit der *Biela*-Meteore keineswegs eine ausnahmsweise geringe. Würde sich nämlich ein Meteorstrom mit parabolischer Geschwindigkeit genau in der Richtung der Erde bewegen, so würde er sie mit einer relativen Geschwindigkeit $g_o = \sqrt{2} - 1 = 0{,}4142$ überholen, und es wäre für ihn $g = 0{,}5622$, $\psi = 17°14'$. So geringe Geschwindigkeiten müssen überhaupt stets auftreten, wenn die Bewegung der Meteore eine nahe gleiche Richtung mit der Bewegung der Erde hat, was dann eintritt, wenn der Radiationspunkt in einer beiläufig 90° grösseren Länge als die Sonne sich befindet, und eine geringe Breite hat. Er culminirt in diesem Falle etwa um 6 Uhr Abends, und es sollte daher die Bestimmung der Radiationspunkte, welche in jener Gegend des Himmels liegen, auf die ersten Abendstunden, wo sie noch hoch steht, beschränkt, die bei tiefem Stande derselben erscheinenden, ihr angehörigen Meteore aber als sporadische betrachtet werden, da die Aufsuchung von Radiationspunkten für dieselben nur zu illusorischen Resultaten führen kann.

III.

Es unterliegt heute wohl keinem Zweifel mehr, dass die Feuererscheinungen, mit denen die Sternschnuppenfälle verknüpft sind, nur dem Widerstande unserer Athmosphäre ihre Entstehung verdanken, wenn es auch bisher noch nicht gelungen ist, damit alle Einzelnheiten des Phänomenes zu erklären. Die Höhe, in welcher die Meteore aufleuchten und verlöschen, muss daher ausser von ihrer Grösse und chemischen Beschaffenheit auch von der Geschwindigkeit abhängen, mit welcher sie in die Athmosphäre eindringen. Von diesen drei

Factoren ändert sich der letztere nur von einem Meteorstrome zum andern, hingegen der erstere und wahrscheinlich auch der mittlere selbst für die verschiedenen Meteore eines und desselben Stromes. Man hat indessen bei den reicheren Sternschnuppenfällen die Erfahrung gemacht, dass die Mehrzahl der Meteore nahezu dieselbe Leuchtkraft besitzt, woraus man wohl den Schluss ziehen darf, dass für einen bestimmten Meteorstrom eine nahezu constante Grösse und chemische Beschaffenheit der ihn constituirenden Partikelchen vorherrsche, und als weitere Folge hiervon, dass für ihn, im Mittel aus mehreren Meteoren, die Höhe des Erscheinens und Verlöschens derselben nahezu unveränderlich sein werde.

Berechnet man den Einfluss der Geschwindigkeit auf die Höhe des Erscheinens und Verlöschens der Meteore, mit Ausserachtlassung der Krümmung ihrer Bahn und der beschleunigenden Wirkung der Erdattraction innerhalb der Erdathmosphäre, so erhält man unter Zugrundelegung verschiedener, plausibler Annahmen über den Widerstand des Mittels und die Abnahme der Dichte der Luft, stets das interessante Resultat, dass bereits in den äussersten, dünnsten Luftschichten der Widerstand der Athmosphäre die Anfangsgeschwindigkeit sehr rasch vermindert, und unter fast gleichen Umständen alle Meteore fast in der gleichen Höhe über der Erdoberfläche erlöschen sollten, gleichgültig, mit welcher Geschwindigkeit immer sie ankommen. In der Wirklichkeit wird sich die Sache jedoch anders gestalten. Durch die Reibung an den Luftmolekülen werden die glühenden Oberflächentheile des Meteors abgerissen und zwar in desto höherem Maasse, je stärker dieselbe ist, also je rascher die Bewegung vor sich geht. Schon dadurch allein würden die schnelleren Meteore früher vernichtet als die langsameren; es tritt aber noch der Umstand hinzu, dass sie bereits in bedeutenderen Höhen zu erglühen anfangen, weil ihre Schnelligkeit nur eine geringere Verzögerung zu erfahren braucht, um die lebendige Kraft zu liefern, die erforderlich ist, sie zum Glühen zu bringen. Die schnelleren Meteore werden daher in grösseren Höhen erscheinen und verschwinden als die langsameren; sie werden stärkere Schweife nach sich ziehen, und überdies viel intensiver leuchten, weil sie nicht nur einen grösseren Vorrath an lebendiger Kraft besitzen, sondern derselbe auch in beiläufig derselben Wegstrecke, aber wegen der schnelleren Bewegung in kürzerer Zeit aufgezehrt wird. Damit findet die früher räthselhafte Erscheinung, dass die hellsten Meteore im Allgemeinen die entfernteren sind, eine einfache Erklärung. Dieser Umstand wurde vor nicht gar langer Zeit von *Newton* speciell zwischen den schon mehrfach erwähnten periodischen August- und November-Meteoren hervorgehoben. Die letzteren erscheinen und verschwinden in viel bedeutenderen Höhen als die ersteren, leuchten meist viel intensiver und lassen viel allgemeiner Schweife zurück; alles Erscheinungen, deren Hauptgrund darin zu suchen ist, dass die Geschwindigkeit, mit der die November-Meteore in die Erdathmosphäre eindringen, eine weit beträchtlichere ist, als bei den Perseïden, wenn auch nebenbei noch molekulare Verschiedenheiten eine Rolle dabei spielen mögen.

Nach dem eben Auseinandergesetzten halte ich es jetzt schon für zeitgemäss, nicht mehr nach der mittleren Höhe des Erscheinens und Verschwindens der Sternschnuppen im Allgemeinen zu fragen, sondern vielmehr darnach zu streben, nach und nach zur Kenntniss dieser Momente für die verschiedenen Meteorschauer zu gelangen. Ich habe auch versucht, hiermit den Anfang zu machen, indem ich mir die vorhandenen Höhenbestimmungen nach Radiationspunkten zusammenstellte, mich jedoch sehr bald überzeugt, dass die bisherigen europäischen Beobachtungen nur für die Perseïden hinreichend zahlreich sind, um ein einigermaassen sicheres Resultat liefern zu können. Zur Entscheidung, ob eine correspondirende Beobachtung zur Berechnung der Höhe brauchbar sei oder nicht, besitzen wir nämlich ausser den bekannten, gewöhnlich angeführten Kennzeichen noch ein anderes sehr einfaches Kriterium, das aber eigenthümlicher Weise, meines Wissens hierzu noch nie verwendet wurde; es ist die Untersuchung, ob die beiden, an den zwei Standpunkten verzeichneten Meteorbahnen nach rückwärts verlängert, nahe auf denselben Punkt des Himmels (den Radiationspunkt) hinzielen. Diese Untersuchung, welche ohnehin unerlässlich ist, will man die Anfangs- und Endhöhen nach Meteorschwärmen, d. h. Radiationspunkten zusammenstellen, sollte überhaupt nie unterlassen werden; wäre sie stets vorgenommen worden, so hätte man sich nicht nur sehr viele Mühe ersparen können, sondern wäre auch zu manchen Resultaten nicht gelangt, die, weil als unumstösslich angesehen, zu den unrichtigsten Vorstellungen über den Lauf, das Leuchten etc. der Meteore Veranlassung gaben. Um nur *ein* schlagendes Beispiel dafür beizubringen, nenne ich die am 9. October 1798 zwischen Clausberg und Sesebühl von *Brandes* und *Benzenberg* beobachtete Sternschnuppe, die „wie eine Rakete senkrecht in die Höhe stieg", und lange als Beweis für das Vorkommen aufsteigender Sternschnuppen galt. Zeichnet man sich aber den angegebenen Lauf dieser Sternschnuppe auf, so sieht man, dass die an dem einen Orte eingezeichnete Bahn nach *vorwärts* verlängert, die am anderen Orte eingetragene fast senkrecht durchschneidet, weiss also unmittelbar, dass die Beobachtungen entweder durch irgend einen Fehler bis zur völligen Unbrauchbarkeit entstellt, oder die beiden für identisch gehaltenen Meteore es nicht sind.

Es sollte daher die Prüfung der Beobachtungen nach dieser Richtung der Berechnung stets vorangehen, und, wo es nach unseren jetzigen Kenntnissen möglich ist, der Radiationspunkt, dem das Meteor angehört, beigesetzt werden, da dies unter obiger Voraussetzung dem Berechner gar keine Arbeit macht, aber jenem, der die Höhe nach Radiationen zusammenfassen will, eine nicht unbeträchtliche Mühe erspart. Den Durchschnittspunkt beider Meteorbahnen theilen wohl einmal *Erman*, ein anderes Mal *Heis* mit; die Angabe desselben ist jedoch für diese Zwecke nicht hinreichend, da dieser Durchschnittspunkt kein sicheres Kriterium für die Güte der Beobachtungen bietet, indem derselbe, wenn beide Bahnen nahe parallel laufen, sehr weit vom Radiationspunkte abstehen kann, ohne dass desshalb die Beobachtungen bedeutend fehlerhaft sein müssten. Bei der Berechnung der Höhe von Meteoren sollte übrigens stets eine Methode angewendet werden, welche den Einfluss der Beobachtungsfehler auf das Resultat erkennen lässt, denn sonst mangelt, wenn man durch die frühere Untersuchung sich überzeugt, dass wohl Fehler, aber nur mässige vorhanden sind, jeder Anhaltspunkt zur Beurtheilung, ob die berechneten Höhen illusorisch sind oder nicht.

Ich habe im Ganzen 139 vollständige europäische Höhenbestimmungen von Sternschnuppen des Laurentiusstromes (August 8—12) untersucht, und will hier nur in Kürze die Resultate anführen, die ich dabei erhielt, da die Mittheilung des Details dieser Untersuchung hier zu weit führen würde.

Von den genannten 139 Sternschnuppen gehören 25 anderen, als dem bekannten Radiationspunkte im Perseus an; bei 65 weiteren ist der Radiationspunkt durch Beobachtungsfehler entweder ganz unkenntlich geworden, oder liegt nur für den einen Ort im Perseus, während die am anderen Orte eingetragene Meteorbahn auf eine andere Gegend des Himmels hinzielt, und nur 49 sind beiderseits so gut beobachtete Perseïden, (Radiationspunkt zu AR = 44°, Decl. = +56° angenommen), dass die berechneten Höhen Vertrauen verdienen. Unter diesen 49 als verhältnissmässig sicher angegebenen Bahnen kommt eigentlich nur **eine** und zwar sehr mässig aufsteigende vor, da die zwei anderen ebenfalls nicht bedeutend aufsteigenden nachweislich mit grösseren Fehlern behaftet sind, und nur desshalb beibehalten werden konnten, weil die Beobachtungsfehler vermöge der Bahnlage einen ungemein geringen Einfluss auf das Resultat ausüben. Diese Untersuchung hat daher noch bestimmter als alle früheren nachgewiesen, dass aufsteigende Sternschnuppen nicht vorhanden sind.

Aus seinen Untersuchungen über Sternschnuppenhöhen zieht *Newton* den Schluss, dass in Wirklichkeit wohl bei keiner der Mittelpunkt der leuchtenden Bahn in einer grösseren Elevation als 180 Kilometer = 112 englischen = 24,2 geographischen Meilen liege. Für die Augustmeteore glaube ich noch weiter gehen und annehmen zu dürfen, dass selbst die Anfangspunkte diese Höhen nie überschreiten, ja sogar nie erreichen. Ich habe nämlich im Ganzen nur 6 gefunden, wo die Anfangshöhe diese Grenze überschritt, und zugleich die Bahnen beiderseits so nahe am Radiationspunkte vorüberführten, dass sie hätten beibehalten werden sollen. Dies habe ich jedoch nur bei einer gethan, welche die obige Grenze nur um zwei Kilometer übersteigt, die übrigen 5 aber weggelassen, da die Bahnlagen zur Höhenbestimmung sehr ungünstig sind, und die Höhenangaben mir desshalb illusorisch schienen.

Im Mittel aus allen 49 Beobachtungen erhielt ich für die Perseïden:

Anfangshöhe	= 15,45 geographischen Meilen	= 71,2 englischen Meilen	= 114,6 Kilometer.
Endhöhe	= 11,85 „ „	= 54,6 „ „	= 87,9 „

und halte dies Resultat bereits für so sicher, dass es durch neu hinzutretende Bestimmungen nicht mehr wesentlich wird alterirt werden, ehe man dahin gelangt, diese Momente für die einzelnen Grössenklassen der Sternschnuppen dieses Stromes angeben zu können. Darin bestärkt mich auch die Vergleichung mit den im Jahre 1863 in der Nacht vom 10.—11. August in Amerika erlangten 39 Höhenbestimmungen, deren Detail ich nicht kenne, deren Resultat indess *Newton* (Americ. Journ. of sciences and arts II. Ser. XL. p. 252) folgendermassen mittheilt:

Anfangshöhe	= 15,15 geographisches Meilen	= 69,9 englischen Meilen	= 112,4 Kilometer.
Endhöhe	= 12,14 „ „	= 56,0 „ „	= 90,1 „

Bei mehreren Beobachtungsreihen ist für einzelne Meteore auch die Dauer der Erscheinung, nebst der Bahnlänge angegeben. Von solchen wurden im Ganzen 12 beibehalten, und sie lieferten als mittlere Geschwindigkeit in einer Secunde 6,71 geographische Meilen, etwas weniger als die theoretische, welche 8,07 geographische Meilen beträgt, wie

es auch in der That des Luftwiderstandes wegen sein muss. Wenn auch die Zahl dieser Beobachtungen noch zu gering ist, um weitere Schlüsse darauf bauen zu können, zeigen sie doch, dass es geübten Beobachtern möglich ist, auch dieses Element mit Sicherheit zu bestimmen, was wohl beherzigt werden sollte, da die Kenntniss desselben zu manchen höchst interessanten Untersuchungen Veranlassung bieten würde.

Wien, 1868 Juli 16. Dr. *Edmund Weiss.*

Bemerkungen über das Problem der drei Körper. Von Herrn *R. Radau* in Paris.

Ich erlaube mir, Ihnen im Folgenden einige Resultate aus einer Arbeit mitzutheilen, die, wie ich hoffe, binnen Kurzem gedruckt sein wird. Bekanntlich haben die Gleichungen für die Bewegung eines freien Systems eine sehr einfache Form, wenn man die Coordinaten auf einen festen Punkt oder auf den Schwerpunkt des Systems bezieht, dasselbe gilt von dem Integral der lebendigen Kraft und von den drei Flächensätzen. Diese Einfachheit geht verloren, wenn man die Anzahl der Gleichungen dadurch reducirt, dass man entweder alle Körper auf einen derselben bezieht, oder die barycentrischen Coordinaten eines Körpers mit Hülfe der zwischen diesen Coordinaten bestehenden Relationen eliminirt. Es giebt aber ein Mittel, dieselbe Reduction zu bewerkstelligen, ohne dass dabei die einfache Form der Differentialgleichungen und der Integrale geopfert wird, und dieses Mittel liefert die orthogonale Substitution. Hierin liegt das Princip der Methode, deren sich *Jacobi* in seiner Abhandlung über die Elimination der Knoten (1842) bedient.

Die orthogonale Substitution ist eine lineare Transformation, deren Umkehrung dadurch erhalten wird, dass man das Quadrat der Coefficienten um seine Diagonale dreht, wodurch alle Linien Colonnen werden, und umgekehrt. Wendet man dieselbe orthogonale Substitution auf zwei Systeme $x_0, x_1, \ldots x_n$ und $x'_0, x'_1, \ldots x'_n$ an, welche dadurch in $\xi_0, \xi_1, \ldots \xi_n$ und $\xi'_0, \xi'_1, \ldots \xi'_n$ übergehen, so bleibt die Form der Summe $x_0 x'_0 + x_1 x'_1 + \ldots$ ungeändert. Ich will das Product xx' symbolisch durch $((x))$ bezeichnen; es wird also $\Sigma\,((x)) = \Sigma\,((\xi))$.

Hier bedeuten x und x' irgend welche Functionen, welche derselben Substitution unterworfen sind, man kann also statt x auch dx oder die Characteristik D_x setzen; ferner kann man statt des Products xx' eine Summe ähnlicher Producte einführen. Es geht daraus hervor, dass, wenn dieselbe Substitution auf die drei Coordinaten x, y, z angewandt wird, das Symbol $((x))$ irgend einen der Ausdrücke:

$$x^2,\quad xy,\quad x^2+y^2,\quad x^2+y^2+z^2,\quad dx^2+dy^2+dz^2,\quad xdy-ydx,\quad dx\,\delta x'-dx'\delta x,\quad d^2x.\delta x,$$

u. s. w. bedeuten kann, d. h. das Quadrat einer Entfernung, das Quadrat einer Geschwindigkeit, eine Areälgeschwindigkeit, ein Product aus Differentialen und Variationen der Coordinaten, und dergl. Schreibt man endlich $\sqrt{m}\,x$ statt x, und $\sqrt{\mu}\,\xi$ statt ξ, so wird die symbolische Gleichung: $\Sigma m\,((x)) = \Sigma \mu\,((\xi))$, und sie bedeutet, dass die orthogonale Substitution gewisse Productensummen ungeändert lässt wie z. B. die Trägheitsmomente — die lebendige Kraft des Systems — seine Arealbewegung — die Variation der Kräftefunction, $\delta U = \Sigma m \frac{d^2x}{dt^2}.\delta x$ — die Variation der Function $H = T - U$, welche $\delta H = \Sigma m \left(\frac{dx}{dt}\delta x' - \frac{dx'}{dt}\delta x\right)$ ist, u. s. w. Hieraus folgt, dass die Form der Differentialgleichungen und diejenige der Integrale der lebendigen Kraft und der Flächensätze ebenfalls ungeändert bleiben, wenn man die Coordinaten durch eine orthogonale Substitution transformirt.

Wir können nun annehmen, dass ξ_0 die Coordinate X des Schwerpunkts der $n+1$ Massen $m_0, m_1, \ldots m_n$ bedeutet, und μ_0 die Gesammtmasse M des Systemes; dann wird

$$S = \sum_0^n m_i\,((x_i)) - M\,((X)) = \sum_1^n \mu_i\,((\xi_i)).$$

Die Summe S enthält jetzt nur n Glieder anstatt $n+1$. Sie ist der ursprünglichen Summe gleich, wenn wir unter S die Variation der Kräftefunction verstehen, weil bekanntlich $d^2X = 0$, und sie unterscheidet sich von der ursprünglichen Summe nur durch eine Constante, wenn S die lebendige Kraft oder die Areälgeschwindigkeit bedeutet, weil dann $((X))$ eine constante Grösse ist. Es wird also die Anzahl der Variablen und der Differentialgleichungen von $3n+3$ auf $3n$ gebracht, ohne dass die Form der Gleichungen oder diejenige der bekannten Integrale darunter leidet.

Die Coefficienten der allgemeinen orthogonalen Substitution lassen sich, wie *Cayley* gezeigt hat, als Determinanten

einer bestimmten Anzahl willkürlicher Grössen darstellen, zwischen denen gewisse Relationen stattfinden. Die hier angewandte Substitution ist zwar vom Grade $n+1$, wird aber in ihrer Allgemeinheit dadurch beschränkt, dass ξ_0 die Coordinate des Schwerpunkts werden soll. Es lässt sich nun zeigen, dass die Coefficienten dieser speciellen Substitution vom Grade $n+1$ sich aus den Coefficienten der allgemeinen orthogonalen Substitution vom Grade n nach einem einfachen Gesetz herleiten. So kann man z. B. die Coefficienten der speciellen ternären Substitution, welche dem Problem der drei Körper zukommt, aus den Coefficienten der allgemeinen binären Substitution, d. h. aus dem sinus und cosinus eines willkürlichen Winkels zusammensetzen. Für den Fall von drei Körpern enthält also die Transformation nur eine willkürliche Grösse. Ich zähle die Massen $\mu_1, \mu_2, \ldots$ nicht als willkürliche Grössen mit, da man dieselben offenbar der Einheit gleich setzen kann, ohne dass die Allgemeinheit der Transformation dadurch beeinträchtigt wird; man bestimmt eben nur das Product $\sqrt{\mu}\,\xi$ oder $\mu\xi^2$, die Massen μ dienen blos dazu, die Anschauung zu erleichtern.

Ich will nun zeigen, dass es Specialfälle der in Rede stehenden Transformation giebt, die sich direct auf sehr einfache Weise behandeln lassen, und aus denen man sogar die allgemeinere Transformation ableiten kann. Man beweist ohne Mühe (indem man z. B. das Symbol $((x))$ als das Quadrat x^2 oder als das Product xy auffasst) die identische Gleichung:

$$S = \frac{1}{M}\sum_0^n m_i m_k ((x_i - x_k)) = \sum_0^n m_i ((x_i)) - M((X)) = \sum_0^n m_i ((x_i - X)).$$

Die Summa S kann also bedeuten: die lebendige Kraft oder die Arealbewegung um den Schwerpunkt, die Variation der Kräftefunction um den Schwerpunkt u. s. w. Sie kann überdiess durch die Differenzen der Coordinaten ausgedrückt werden, wodurch man eine bequeme Form der Integrale für den Fall erhält, dass der Ursprung der Coordinaten in einem der Körper angenommen wird. Es ist nun leicht, S auf n Glieder zu reduciren, indem man die Coordinaten auf einen veränderlichen Ursprung bezieht, der durch die Gleichung $\sqrt{m_0}\,x_0 + \sqrt{M}\,X = 0$ bestimmt wird. Dann hebt sich nämlich $m_0\,((x_0))$ gegen $M\,((X))$ fort, und es bleibt $S = \sum_1^n m_i\,((x_i))$.

Der neue Ursprung ist der Schwerpunkt der Massen $\sqrt{m_0}$ und $\sqrt{M}$, von denen die erstere an die Stelle von m_0 tritt, während man sich die zweite im Schwerpunkt des Systems denkt; M ist, wie bereits gesagt, die Gesammtmasse des Systems. Bezeichnen wir die neuen Coordinaten durch ξ, so ist $-\sqrt{\frac{m_0}{M}}\,\xi_0$ die Coordinate des Schwerpunkts in Bezug auf den neuen Ursprung, also, wenn x und X wieder die absoluten Coordinaten sind,

$$x_i - X = \xi_i + \sqrt{\frac{m_0}{M}}\,\xi_0,$$

und

$$(\sqrt{Mm_0} + m_0)\,\xi_0 + m_1\xi_1 + m_2\xi_2 + \ldots = 0.$$

Da sich ξ_0 durch die übrigen Coordinaten ξ ausdrückt, so haben wir nur $3n$ unabhängige Variable und nur $3n$ Differentialgleichungen, aber diese Gleichungen haben die kanonische Form, weil die Function S ungeändert geblieben ist; dasselbe gilt von dem Integral der lebendigen Kraft und von den Flächensätzen. Ich nenne deshalb den neuen Ursprung den kanonischen Punkt.

In jedem freien System von $n+1$ Körpern giebt es also $n+1$ Punkte, um welche sich je n Körper so bewegen, als wenn diese Punkte fest wären. In derselben Art bewegen sich alle $n+1$ Körper um den Schwerpunkt des Systems. Die kanonischen Punkte findet man, indem man statt aller Massen ihre Quadratwurzel setzt, in den Schwerpunkt aber die Quadratwurzel aus der Gesammtmasse verlegt, und zwischen $\sqrt{M}$ und jedem $\sqrt{m_i}$ den Schwerpunkt sucht. Für das Sonnensystem ist $\sqrt{M} = 1{,}0067$, wenn $m_0 = 1$ die Sonnenmasse bedeutet; es liegt also der kanonische Punkt fast genau in der Mitte zwischen dem Mittelpunkt der Sonne und dem allgemeinen Schwerpunkt, und bleibt daher beständig im Innern des Sonnenkörpers.

Eine andere Transformation des symbolischen Ausdrucks S erhält man so. Sei M_i die Summe der Massen $m_0, m_1 \ldots$ bis m_i, und X die Coordinate ihres Schwerpunkts, also

$$M_i = \sum_0^i m_k, \quad M_0 = m_0, \quad M_n = M; \quad M_i X_i = \sum_0^i m_k x_k, \quad X_0 = x_0, \quad X_n = X.$$

Dann ist, wie leicht zu beweisen,

$$S = \sum_1^n m_i \frac{M_{i-1}}{M_i}((x_i - X_{i-1})).$$

Man erhält also auch alle Resultate der oben erwähnten Substitution, wenn man den Körper m_1 auf m_0, den Körper m_2 auf den Schwerpunkt von m_0 und m_1, überhaupt jeden neu hinzukommenden auf den Schwerpunkt des vorhergehenden bezieht.

Man kann also $\xi_i = x_i - X_{i-1}$ und $\mu_i = m_i \frac{M_{i-1}}{M_i}$ setzen. Es ergeben sich hieraus die linearen Transformationsgleichungen

$$x_0 - X = -\sum_1^n \frac{m_h}{M_h}\xi_h, \quad x_i - X = \xi_i - \sum_i^n \frac{m_h}{M_h}\xi_h.$$

Hat man es mit drei Körpern zu thun, so kann man also den zweiten mit der Masse $\mu_1 = \frac{m_0 m_1}{m_0 + m_1}$ auf den ersten (m_0), und den dritten mit der Masse $\mu_2 = \frac{m_2(m_0 + m_1)}{m_0 + m_1 + m_2}$ auf den Schwerpunkt der beiden ersten beziehen. Ist m_0 die Sonne, so weichen die Massen μ_1 und μ_2 nur wenig von m_1 und m_2 ab; ist m_0 die Erde, m_1 der Mond und m_2 die Sonne, so weicht μ_1 wieder nur wenig von m_1 ab, dagegen wird die Masse μ_2 der fingirten Sonne jetzt nicht nahezu $= m_2$, sondern nahezu $= m_0$, d. h. gleich der Erdmasse. Dies ist die Transformation, welche Herr *Weiler* für die Theorie des Mondes adoptirt. Sie ist im Grunde genommen identisch mit der folgenden, von *Jacobi* angegebenen. Da $x_1 - X_1 = \frac{m_0}{m_0 + m_1}(x_1 - x_0)$ ist, so kann man statt der obigen Werthe von ξ_1 und μ_1, nämlich anstatt $\xi_1 = x_1 - x_0$ und $\mu_1 = \frac{m_0 m_1}{m_0 + m_1}$, auch die folgenden: $\xi_1 = x_1 - X_1$ und $\mu_1 = \frac{m_1(m_0 + m_1)}{m_0}$ setzen, da ja das Product $\mu_1 \xi_1^2$ dadurch nicht geändert wird, d. h. man kann auch die fingirte Masse μ_1 auf den Schwerpunkt der Körper m_0 und m_1 beziehen, also beide Massen μ_2 und μ_1 um diesen Punkt sich bewegen lassen, wie diess *Jacobi* (§ II., № 15 in seiner Abhandlung) vorschlägt. Man könnte ebenso gut $\mu_1 = 1$ setzen, wie bereits oben bemerkt; der Werth von μ ist hier unwesentlich. Man könnte endlich die Massen m_0 und m_1 beibehalten und die drei Körper m_0, m_1, μ_2 auf den Schwerpunkt der beiden ersten beziehen, denn

$$S = m_0((x_0 - X_1)) + m_1((x_1 - X_1)) + \mu_2((\xi_2)).$$

Transformirt man jetzt diese Variabeln ξ_1, ξ_2 durch eine binäre Substitution mit Hülfe des Winkels Φ, so erhält man die allgemeine Transformation, in welcher Φ die willkürliche Constante vorstellt. Setzen wir $m_0 = 1$, $tang\,\theta = \sqrt{\frac{m_1 m_2}{M}}$, so lässt sich die allgemeine Transformation auf die Form bringen:

$$x_0 - x_1 = \xi_1 + \frac{m_2}{1 + m_2}\left(1 - \frac{tang\,\Phi}{tang\,\theta}\right)\xi_2, \qquad \mu_1 = \frac{m_1}{1 + m_1} sec^2(\theta - \Phi)$$

$$x_0 - x_2 = \xi_2 + \frac{m_1}{1 + m_1}\left(1 - \frac{tang(\theta - \Phi)}{tang\,\theta}\right)\xi_1, \quad \mu_2 = \frac{m_2}{1 + m_2} sec^2\Phi,$$

wo der Winkel Φ zwischen Null und ξ liegen muss, wenn die zweiten Glieder im Verhältniss zu den ersten sehr klein werden sollen. Für die Mondtheorie müsste man $\Phi = 0$ oder $= \theta$ nehmen, wodurch wir wieder auf unsere frühere einfache Substitution zurückkommen, d. h. auf die von Herrn *Weiler* angewandte. Kommt zu den drei Körpern noch ein vierter m_3, so nehmen wir $\mu_3 = \frac{m_3(m_0 + m_1 + m_2)}{m_0 + m_1 + m_2 + m_3}$ und beziehen μ_3 auf den Schwerpunkt der drei ersten Körper u. s. w. Dabei bleiben Massen und Coordinaten der drei ersten Körper dieselben, wie vorher. Alle folgenden Massen μ weichen jetzt sehr wenig von den entsprechenden Planetenmassen ab, und der Ursprung ihrer Coordinaten fällt ganz in die Nähe des allgemeinen Schwerpunkts, d. h. also in die Nähe der Sonnenoberfläche.

Durch eine der angegebenen Substitutionen reducirt sich also S auf eine Summe von n Gliedern, und das Problem der $n+1$ Körper auf ein Problem der Bewegung von n Körper um ein fixes Centrum, denn die Kräftefunction lässt sich durch die Radien Vectoren und die gegenseitigen Abstände der Massen μ ausdrücken. Die unveränderliche Ebene des transformirten Problems ist übrigens dieselbe, welche zum Schwerpunkt des ursprünglichen Systems gehört, wie aus der Gleichung $S = \sum_0^n m_i((x_i - X)) = \sum^n \mu_i((\xi_i))$ hervorgeht, wo S die Arealbewegung bedeuten kann.

Führt man nun Polarcoordinaten ein: die Radien Vectoren ρ, ihre Abstände v vom Knoten (vom Durchschnitt ihrer Bahn mit der unveränderlichen Ebene), die Knotenlängen ϑ und die Neigungen λ, bezeichnet man ferner durch f das Product aus der Masse in die doppelte Arealgeschwindigkeit, und setzt man endlich $m\frac{d\rho}{dt} = \rho'$, so finden folgende Beziehungen statt. Die Geschwindigkeit, oder vielmehr die Bewegungsgrösse jedes Körpers lässt sich zerlegen (parallel und senkrecht zum Radius Vector) in die beiden Componenten ρ' und $\frac{f}{\rho}$, die lebendige Kraft wird also

$$2T = \Sigma \frac{1}{\mu}\left(\rho'^2 + \frac{f^2}{\rho^2}\right).$$

Bezeichnet man durch H die Differenz $T-U$, so findet man schliesslich $\frac{d\rho}{dt} = \frac{dH}{d\rho'}$, $\frac{d\rho'}{dt} = -\frac{dH}{d\rho}$. Es sind also die Radien Vectoren und die Radialgeschwindigkeiten conjugirte kanonische Variabeln. Noch findet man $\frac{df}{dt} = -\frac{dH}{dv}$, und $\frac{dv}{dt} = \frac{dT}{df} + \frac{\cos\lambda}{f}\,\frac{dU}{d\cos\lambda}$. Für den Fall von drei Körpern wird hieraus $\frac{dv}{dt} = \frac{dH}{df}$. In diesem Fall zeigen nämlich die Flächensätze, dass die Resultante K zweier Kräfte f_1 und f_2, die man sich senkrecht zu den Bahnebenen der Körper μ_1 und μ_2 denkt, ihrer Grösse und Richtung nach constant ist; sie stellt die Normale der unveränderlichen Ebene vor, und wir können sie als die Diagonale eines Parallelogramms betrachten, dessen Seiten f_1 und f_2 senkrecht auf den Bahnebenen stehen. Hieraus folgt, dass die Bahnen sich beständig in der unveränderlichen Ebene schneiden, und dass sich f_1 und f_2 durch die Neigungen λ_1 und λ_2 ausdrücken lassen. Wir haben $f_1 \sin\lambda_1 + f_2 \sin\lambda_2 = 0$ und $f_1 \cos\lambda_1 + f_2 \cos\lambda_2 = K$. Man kann daher λ_1 und λ_2 durch f_1 und f_2 ersetzen. Die Kräftefunction enthält ausser den Radien Vectoren nur die Winkel v_1, v_2, $\lambda_1 - \lambda_2$, und es ist $f_1^2 + f_2^2 + 2f_1 f_2 \cos(\lambda_1 - \lambda_2) = K^2$. Die lebendige Kraft enthält nur die Grössen ρ, ρ' und f. Es lässt sich also H durch die acht Variabeln ρ_1, ρ_2, ρ'_1, ρ'_2, v_1, v_2, f_1, f_2 ausdrücken, und das Problem der drei Körper reducirt sich auf das kanonische System:

$$\frac{d\rho}{dt} = \frac{dH}{d\rho'},\quad \frac{d\rho'}{dt} = -\frac{dH}{d\rho},\quad \frac{dv}{dt} = \frac{dH}{df},\quad \frac{df}{dt} = -\frac{dH}{dv},$$

wo man den Variabeln nacheinander die Indices 1 und 2 zu geben hat. Lässt man dt fort, so bleiben sieben Gleichungen der ersten Ordnung, von denen man ein Integral kennt, nämlich $H = \text{const.}$ Also sind es eigentlich nur sechs Gleichungen der ersten Ordnung. Diese Reduction auf sechs Gleichungen erster Ordnung ist übrigens schon in *Jacobi's* Resultaten (freilich nicht explicite) enthalten. Den Knoten ϑ findet man nachträglich durch eine Quadratur.

Dadurch, dass ich die Flächen f statt der Neigungen λ einführe, geht die letzte Spur der unveränderlichen Ebene aus den Gleichungen heraus; sie enthalten nur noch die Bewegung in den zwei Bahnebenen. Man kann aber auch anders verfahren, nämlich anstatt des Knotens der Bahnen den Knoten der Ebene der drei Körper eliminiren. Projicirt man das Parallelogramm f_1, f_2, K auf die Ebene der Radien ρ_1, ρ_2 (welche die Ebene der drei Körper ist, wenn wir unsere einfachen Substitutionen anwenden), so ist die Projection wieder ein Parallelogramm, dessen Seiten und Diagonale resp. senkrecht auf ρ_1, ρ_2 und auf dem Durchschnitt der Körperebene mit der unveränderlichen Ebene, d. h. auf dem Knoten der Körperebene stehen. Die Winkel in diesem Parallelogramm sind also gleich den Winkeln u_1, u_2, welche ρ_1 und ρ_2 mit dem Knoten ihrer Ebene bilden. Nennen wir I die Neigung der Körperebene gegen die unveränderliche Ebene, θ_1 und θ_2 ihre Neigungen gegen die Bahnebenen, so ist $K\cos I = f_1 \cos\theta_1 + f_2 \cos\theta_2$, $\frac{K\sin I}{\sin(u_1 - u_2)} = \frac{f_2 \sin\theta_2}{\sin u_1} = -\frac{f_1 \sin\theta_1}{\sin u_2}$, man kann also f_1 und f_2 durch die Projectionen $f_1 \cos\theta_1$, $f_2 \cos\theta_2$, und durch die Winkel u_1, u_2 ausdrücken. Es lässt sich also auch H durch die acht Variabeln ρ_1, ρ_2, ρ'_1, ρ'_2, u_1, u_2, $f_1 \cos\theta_1$, $f_2 \cos\theta_2$ ausdrücken, von denen die vier letzteren die Längen der Radien Vectoren in der Körperebene und die Arealbewegung in derselben Ebene bedenten. Von diesen Variabeln hat aber *Edm. Bour* bewiesen, dass sie auch ein kanonisches System von acht Gleichungen liefern. So haben wir also nur noch die Bewegung in der Ebene der drei Körper zu suchen.

Beobachtungen des Planeten (100). Von Herrn Prof. Dr. *C. H. F. Peters.*

Von dem in voriger Woche angezeigten neuen Planeten (100), der, wie aus einem gestern von Herrn Professor *Watson* eingegangenen Schreiben erhellt, von demselben bereits am 11. d. M. aufgefunden worden, habe ich noch die folgenden Beobachtungen erhalten:

1868	Ham. Coll. m. Zt.	Scheinbare α (100)	Scheinbare δ (100)	Log $(p\Delta)^a$ in α	Log $(p\Delta)^a$ in δ	
Juli 15	$11^h40^m48^s3$	$21^h8^m46^s37$	−16° 7′ 41″7	0,501n	0,892	1 Vergl. mit Öltzen—Arg. 21133—4.
16	12 15 3,5	8 10,06	13 7,4	0,323n	0,879	10 " " " 21244.
17	11 6 50,3	7 35,63	18 16,4	0,580n	0,866	10 " " " "
19	12 29 23,0	21 6 17,30	−16 29 43,2	0,113n	0,883	10 " " " 21246.

Refractionsunterschied ist berücksichtigt. Die Sternörter sind die des Catalogs ohne weitere Correction.

Litchfield Observatory of Hamilton College, Clinton, N. Y., 1868 Juli 21. *C. H. F. Peters.*

Beobachtungen des *Winnecke*'schen Cometen auf der Sternwarte zu Bonn.

Von Herrn Studiosus *H. Oppenheim.*

1868	Mittl. Zt. Bonn.	☌ — * Δα	Δδ	App. α	App. δ	Vergl.	Stern.
Juni 15	12h 9m 22s	+ 54s82	+ 4′ 29″0	3h 22m 41s 38	49° 19′ 20″1	4	*a*
16	11 36 7	— 8,10	— 1 49,0	3 31 38,40	50 21 22,1	2	*b*
17	11 35 22	+3m 17,22	+ 17,3	3 42 5,71	51 24 51,6	4	*c*
18	12 5 39	— 45,93	+ 1 49,7	3 54 21,21	52 28 41,8	4	*d*
19	11 47 36	— 24,15	—11 18,8	4 7 8,93	53 17 54,8	6	*e*
24	10 58 48	+1 23,97	+23 54,5	5 47 23,86	56 19 22,3	6	*f*
25	11 54 6	+2 52,27	— 4 49,8			2	
27	10 50 20	+2 12,20	— 0 5,7	7 5 46,88	54 9 49,4	4	*g*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	α	δ	Autorität.
a	3h 21m 46s 68	49° 15′ 3″5	Bonner Durchmusterung +49°, № 953.
b	3 31 46,66	50 23 23,6	Arg.—Oeltzen 4005.
c	3 38 48,68	51 24 46,8	″ ″ 4134.
d	3 55 7,42	52 27 4,5	″ ″ 4413.
e	4 7 33,42	53 29 25,9	Bonner Durchmusterung +53°, № 751.
f	5 46 0,72	55 55 33,1	Johnson 1576.
g	7 3 35,66	54 9 56,4	Arg.—Oeltzen 7636.

Juni 25 wurde ein Stern benutzt, dessen Ort noch nicht genau bestimmt ist. Nach *Argelander*'s Zonen-Beobachtungen ist sein Ort für 1855,0:

$$\alpha = 6^h 6^m 53^s 4, \quad \delta = +56° 5' 9.$$

Aus einem Schreiben des Herrn Professors *d'Arrest*, Directors der königl. Sternwarte in Kopenhagen, an den Herausgeber.

Da es mir von Interesse ist zu zeigen, dass noch manche andere aufmerksame und denkende Astronomen im Laufe der Jahre, und indem sie die auf einander folgenden Erscheinungen der periodischen Cometen betrachteten, unwillkürlich auf ähnliche Vorstellungen in Bezug auf das allmälige Schwächerwerden wenigstens einiger Cometen geführt worden sind — eine Bemerkung, von der ich den protestirenden Astronomen gegenüber auf *Newton*'s, *Olbers*', *Encke*'s Vorstellung aufmerksam gemacht habe — schicke ich Ihnen hier einen alten Brief des seligen *Pape*. Sie werden aus der eingeklammerten Stelle ersehen, dass *Pape* zu einer Zeit, wo von dieser Sache gar keine Rede war, durch sich selbst auf diese Wahrnehmung geführt worden war im Jahre 1859. (*Pape*'s Brief kommt mir heute ganz zufällig, da ich nach einer alten Erinnerung suche, in die Hände.) Da *Pape* so vieles Gute über die Cometen in physischer Beziehung geschrieben hat, wäre es vielleicht doch der Mühe werth, diese Notiz, die damals gewiss sich ihm unwillkührlich aufgedrängt hatte, vor der Vergessenheit zu bewahren.

Kopenhagen, 1868 Juli 28. *d'Arrest.*

Die erwähnte Stelle aus *Pape*'s Brief vom 16. Mai 1859 lautet wie folgt:

„Merkwürdig ist es, dass *Faye*'s Comet bei seiner „Rückkehr so sehr lichtschwach gewesen ist; ob wohl Ver„änderungen in der Lichtintensität dieser Körper vor sich „gehen, die von längerer Periode sind, vielleicht gar ein all„mäliges Auflösen derselben andeuten? Bei *Brorsen*'s Comet „hat sich derartiges allerdings nicht gezeigt, ob bei dem „übrigen, ist wohl noch nicht scharf untersucht."

Beobachtungen des von Herrn Prof. *Watson* entdeckten Planeten (100) auf der Sternw. zu Ann Arbor.

Schreiben des Herrn Directors an den Herausgeber.

A dense smoke or dry fog has been prevailing here for nearly a fortnight. The sun can be gazed at with the unprotected eye at midday and becomes very pale indeed when even 30° above the horizon. It has therefore been impossible to obtain many observations of my last planet. In addition to those already communicated to you I have made the following:

1868	Ann Arbor M.T.	(100) α	(100) δ	Comp.
July 17,	12h 0m 7s0	21h 7m 33s62	−16° 18′ 37″1	7

Professor *Peters*, of Clinton, discovered the planet independently on the 14th inst. and has communicated to me also places for the days July 15—19.

Ann Arbor, 1868 July 29. ***James C. Watson.***

Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen auf der k. k. Sternwarte in Krakau.

Von Herrn Professor Dr. *Karlinski*.

Mit unserem Refractor von nur 52 Linien Oeffnung habe ich diesen Cometen zum ersten Male erst den 23. Juli mit Sicherheit bemerkt, konnte ihn aber am Kreismikrometer noch nicht beobachten. Den 24. und 25. Juli gelangen die ersten Beobachtungen, welche ich mir am 26. dem Herrn Director *Förster* brieflich mitzutheilen erlaubte, mit der Bemerkung, dass dieselben, obwohl unter einander gut übereinstimmend, wegen der Schwäche des Objectes ziemlich fehlerhaft sein können. In der That zeigten spätere Beobachtungen, dass namentlich die Declinationen ungenau waren, und zwar beide zu nördlich, da sowohl am 24. als am 25., der eintretenden Morgendämmerung wegen, nur die Durchgänge südlich vom Centrum des Kreismikrometers beobachtet werden konnten. Ich gebe hier jedoch auch diese Beobachtungen, und bemerke nur, dass der Comet am 28. Juli bei nebligem Himmel sehr schwer zu sehen war.

1868	Mittl. Krak. Zt.	Δα ☄—*	Δδ	Vergl.	*	AR app. ☄	Parall.	Decl. app. ☄	Parall.	dα	dδ
Juli 24	14h 11m 54s7	+0m 6s28	(+6′ 36″5)	4	a	4h 51m 2s23	−0s28	(+30° 57′ 42″3)	+3″9	+14s07	(+39″8)
25	13 56 23,6	+2 13,96	(+0 21,4)	5	b	4 56 10,38	−0,28	(+31 6 49,6)	+4,1	+14,58	(+40,3)
26	13 37 1,7	−3 36,07	−3 1,4	8	c	5 1 25,84	−0,28	+31 14 48,6	+4,3	+16,42	+ 9,3
27	13 31 22,7	−1 39,75	−0 47,2	10	d	5 6 49,72	−0,28	+31 22 29,1	+4,4	+16,65	− 6,6
28	13 50 56,0	+0 26,41	−0 31,6	10	e	5 12 27,62	−0,29	+31 29 59,3	+4,4	+17,81	+ 2,3
29	13 53 51,0	+3 30,60	−1 42,4	10	f	5 18 7,55	−0,29	+31 36 16,1	+4,4	+17,39	−11,1

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	Autorität.	α	δ	Reduction. α	δ
a	Weisse II. 4h. 1123.	4h 50m 55s39	+30° 51′ 14″9	+0s56	−9″1
b	Bonn. B. VI. 851.	4 53 55,85	+31 6 37,2	+0,57	−9,0
c	Weisse II. 5h. 85 u. 86.	5 5 1,37	+31 17 59,3	+0,54	−9,3
d	Lal. 9819 u. A. N. Vol. 25.	5 8 28,92	+31 23 25,7	+0,55	−9,4
e	Bonn. B. VI. 922.	5 12 0,63	+31 30 40,3	+0,58	−9,4
f	Bonn. B. VI. 949.	5 14 36,38	+31 38 8,0	+0,57	−9,5

Krakau, 1868 August 9. Prof. Dr. *Karlinski.*

Inhalt.

Altona 1868. August 25.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1712.

Vergleichsterne, bestimmt am Berliner Meridiankreise (vergl. Astron. Nachr. № 1637).

Von Herrn Dr. *H. Romberg.*

№	AR 1865,0.		Decl. 1865,0.		Beob.
1	0h 0m 31s31	+3s071	− 2° 8′ 4″9	+20″05	2
2	1 48,11	3,070	− 2 58 25,4	20,05	1
3	14 53,30	3,073	+ 0 10 7,7	20,01	1
4	15 28,11	3,078	+ 4 28 55,6	20,01	1
5	0 26 29,41	3,077	+ 2 14 0,0	19,92	2
6	1 29 56,75	3,174	+11 27 1,1	18,53	2
7	30 24,46	3,174	+11 17 36,7	18,51	1
8	30 30,01	3,175	+11 23 21,2	18,51	2
9	32 0,56	3,180	+11 45 9,3	18,46	2
10	1 35 51,16	3,185	+11 53 9,3	18,32	2
11	2 15 55,77	3,268	+14 47 44,0	16,63	2
12	2 18 27,74	3,204	+ 9 53 40,1	16,50	2
13	3 34 19,51	3,416	+17 46 9,1	11,90	1
14	36 53,05	3,409	+17 19 7,0	11,73	2
15	38 16,86	3,428	+18 8 29,6	11,63	1
16	39 12,13	3,423	+17 51 40,6	11,56	1
17	40 19,91	3,397	+16 32 35,7	11,48	2
18	41 17,98	3,387	+16 2 46,3	11,41	1
19	46 53,41	3,471	+19 42 5,8	11,00	1
20	47 10,04	3,471	+19 41 55,6	10,98	1
21	47 31,56	3,456	+18 59 5,7	10,96	2
22	54 52,24	3,502	+20 40 24,7	10,42	1
23	56 3,50	3,504	+20 41 52,9	10,32	2
24	57 2,55	3,500	+20 29 6,8	10,25	1
25	3 59 12,74	3,512	+20 53 48,1	10,09	2
26	4 3 10,56	3,531	+21 31 47,7	9,78	2
27	40 44,32	3,705	+26 46 17,5	6,80	2
28	4 51 56,41	4,618	+50 25 58,9	5,87	1
29	5 29 41,41	3,442	+15 38 25,9	2,65	1
30	35 49,61	3,852	+30 25 24,2	2,11	2
31	5 53 50,08	3,477	+16 55 37,8	+ 0,54	3
32	6 42 40,26	3,829	+30 0 24,5	− 3,71	2
33	8 28 17,83	3,544	+23 55 31,2	12,09	1
34	8 32 31,64	3,538	+23 55 47,6	12,38	1
35	11 11 49,68	3,130	+11 20 2,7	19,56	2
36	12 34,60	3,123	+10 40 12,1	19,62	2
37	16 53,17	3,121	+11 16 19,9	19,70	2
38	18 30,54	3,112	+ 9 39 50,7	19,72	2
39	19 18,62	3,110	+ 9 24 7,8	19,74	2
40	19 31,70	3,107	+ 8 50 9,6	19,74	2
41	21 27,90	3,108	+ 9 17 28,8	19,77	2
42	11 51 35,31	3,075	+ 5 5 36,5	20,04	2
43	12 14 46,82	3,082	− 7 10 3,1	20,01	2
44	47 26,86	3,104	− 6 52 33,8	19,62	2
45	12 49 18,75	3,104	− 6 40 36,3	19,59	2
46	13 25 15,49	3,174	−11 57 59,9	18,68	2
47	14 50 8,22	3,131	− 3 47 39,5	14,78	2
48	52 34,77	3,239	−10 23 21,7	14,63	2
49	14 58 46,03	+3,248	−10 40 14,4	−14,26	2
50	14h 59m 49s55	+3s159	− 5° 18′ 36″6	−14″19	2
51	15 1 41,85	3,165	− 5 38 22,5	14,07	2
52	1 46,02	3,172	− 6 3 27,5	14,07	2
53	2 29,50	3,152	− 4 52 30,0	14,02	2
54	2 30,01	3,132	− 3 40 11,5	14,02	2
55	5 3,70	3,114	− 2 34 29,8	13,86	1
56	6 23,66	3,275	−11 52 22,3	13,78	2
57	7 0,04	3,104	− 1 54 36,1	13,74	2
58	7 20,15	3,164	− 5 26 34,5	13,72	2
59	7 26,76	3,120	− 2 51 30,4	13,71	2
60	7 57,79	3,104	− 1 54 33,5	13,68	2
61	8 10,56	3,112	− 2 23 0,2	13,66	1
62	8 16,62	3,109	− 2 13 58,5	13,66	2
63	8 54,20	3,178	− 6 14 5,6	13,62	1
64	8 56,56	3,056	+ 0 52 27,0	13,62	2
65	9 0,04	3,103	− 1 51 10,0	13,61	1
66	10 41,96	3,255	−10 32 8,5	13,50	2
67	12 4,07	3,278	−11 46 43,6	13,42	2
68	16 27,97	3,284	−11 53 9,0	13,13	3
69	18 42,93	3,273	−11 13 17,0	12,98	2
70	20 50,70	1,772	+51 41 10,8	12,83	2
71	30 57,80	3,242	− 9 7 41,2	12,14	2
72	35 49,03	3,250	− 9 24 24,9	11,80	2
73	15 38 58,53	3,254	− 9 32 11,9	11,57	2
74	17 39 20,45	3,696	−25 8 5,8	− 1,80	1
75	18 54 34,51	3,221	− 6 34 5,7	+ 4,39	2
76	20 10 26,91	2,619	+21 52 25,6	10,81	2
77	10 32,24	2,617	+21 59 1,2	10,81	2
78	10 38,19	2,639	+20 59 30,0	10,82	2
79	11 12,98	2,636	+21 9 7,1	10,86	2
80	11 29,12	2,632	+21 20 5,2	10,88	2
81	13 19,40	3,415	−17 7 11,0	11,02	2
82	14 31,64	3,416	−17 12 19,9	11,11	2
83	15 1,60	3,370	−15 2 1,1	11,14	2
84	26 40,77	3,342	−14 10 58,8	11,98	2
85	27 44,78	3,339	−14 6 23,9	12,05	2
86	33 43,88	3,332	−13 58 37,4	12,47	2
87	39 16,65	3,592	−26 54 24,7	12,84	2
88	41 16,43	3,574	−26 16 39,5	12,97	2
89	46 24,74	3,560	−26 5 2,7	13,31	2
90	46 41,94	3,569	−26 31 37,5	13,34	1
91	47 20,38	3,570	−26 37 24,5	13,38	2
92	48 11,26	3,549	−25 42 22,8	13,43	1
93	54 35,87	3,530	−25 24 14,5	13,84	2
94	58 7,10	3,179	− 6 29 30,0	14,06	2
95	20 58 59,13	3,517	−25 11 25,0	14,12	2
96	21 0 40,33	3,505	−24 44 48,3	14,22	2
97	1 59,79	3,507	−24 56 50,5	14,30	2
98	21 4 11,94	+3,497	−24 40 18,3	+14,44	1

№	AR 1865,0.		Decl. 1865,0.		Beob.	
99	$21^h\ 5^m 41^s 43$	$+3^s 269$	$-12^\circ\ 6'\ 23''0$	$+14''53$	2	
100	9 14,66	3,486	—24 35 31,5	14,74	1	
101	14 5,03	3,233	—10 23 28,3	15,02	2	
102	16 58,35	3,229	—10 15 29,1	15,19	2	
103	17 37,18	3,146	— 4 54 59,2	15,22	1	
104	17 51,69	3,450	—23 34 1,3	15,24	1	
105	22 45,75	3,208	— 9 11 26,7	15,52	2	
106	24 15,47	3,209	— 9 21 5,0	15,60	2	
107	24 32,53	3,125	— 3 40 23,8	15,62	2	
108	27 14,12	3,199	— 8 48 38,4	15,76	2	
109	52 59,84	3,223	—12 13 12,2	17,05	1	
110	21 53 31,18	3,221	—12 4 18,7	17,08	2	
111	22 4 20,78	3,073	— 0 12 45,1	17,56	2	
112	5 36,68	3,151	— 7 8 7,7	17,61	2	
113	15 50,68	3,069	+ 0 8 32,1	18,02	2	
114	17 48,71	3,222	—14 40 47,1	18,09	2	
115	19 11,51	3,221	—14 48 0,1	18,14	2	
116	21 51,44	3,213	—14 23 18,7	18,24	2	
117	22 22 48,30	+3,204	—13 36 19,2	+18,27	2	
118	$22^h 25^m 47^s 36$	$+3^s 067$	$+\ 0^\circ 24'\ 38''5$	$+18''38$	2	
119	31 31,61	3,046	+ 2 52 29,6	18,58	2	
120	32 51,41	3,068	+ 0 20 10,5	18,62	2	
121	22 45 14,08	3,172	—13 16 6,5	19,00	2	
122	23 3 5,80	3,122	— 8 47 59,5	19,44	2	
123	6 22,00	3,119	— 8 43 38,1	19,51	2	Eigenb.
124	13 16,02	3,093	— 4 39 12,2	19,64	3	Epoche
125	13 51,17	3,124	—11 16 15,0	19,65	2	1867,87
126	15 27,19	3,105	— 7 32 15,3	19,67	2	
127	20 17,07	3,085	— 3 22 35,4	19,75	2	
128	21 11,70	3,084	— 3 11 26,7	19,77	1	
129	24 50,62	3,040	+ 8 34 34,1	19,81	2	
130	29 27,38	3,043	+ 8 56 28,3	19,87	2	
131	36 30,33	3,048	+ 9 34 56,0	19,94	2	
132	37 30,23	3,005	+26 49 36,5	19,96	2	
133	45 3,23	3,068	+ 2 10 48,8	20,01	2	
134	52 53,43	3,073	— 2 51 48,2	20,04	2	
135	55 1,87	3,065	+11 54 15,2	20,05	2	
136	23 59 3,97	+3,070	+12 7 22,4	+20,05	2	

Diese Sterne sind grösstentheils hier in Berlin als Vergleichsterne benutzt worden. Sie schliessen sich meinem früher in den Astronomischen Nachrichten № 1637 gegebenen Verzeichnisse genau an. Nur drei derselben, № 49, 102, 116, kommen auch in dem früheren Verzeichnisse, aber nur einmal bestimmt vor. Bei dem ersten dieser drei, № 391 des früheren Verzeichnisses, will ich zugleich einen Schreib- oder Druckfehler berichtigen, indem die Declination $-10^\circ 40' 13''1$ heissen muss.

Den von Herrn Dr. *Winnecke* entdeckten Cometen habe ich 5 mal im Meridian beobachtet:

	Mittl. Zt. Berlin.	α app.	δ app.	l. f. p.
1868 Juni 18	$10^h\ 3^m 32^s 5$	$3^h 53^m\ 3^s 43$	$+52^\circ 22'\ 23''5$	0,9340
20	10 25 1,7	4 22 29,34	+54 19 58,6	0,9299
22	10 55 9,8	5 0 35,48	+55 48 47,2	0,9264
26	12 19 11,5	6 40 37,15	+55 20 35,8	0,9275
28	13 3 47,0	7 33 13,15	+52 23 57,9	0,9340

Am Refractor erhielt ich in Abwesenheit von Dr. *Tietjen* die folgenden Beobachtungen, die letzten hier in Berlin:

1868	Mittl. Zt. Berlin.	Δα	Zahl d. Beob.	Δδ	Zahl d. Beob.	α	l. f. p.	δ	l. f. p.
Juni 26	$11^h 17^m\ 1^s 1$	$+1^m 48^s 60$	(27)	$-3'\ 16''5$	(9)		9,2253		0,9186
28	11 52 27,5	—1 10,27	(18)	—5 30,7	(6)		9,2553		0,9258
	12 36 4,3	+0 50,08	(24)	+1 32,7	(8)	$7^h 32^m 45^s 02$	8,8451	$+52^\circ 26'\ 2''3$	0,9325
29	10 22 53,4	—0 25,83	(12)	—2 18,6	6	7 54 27,56	9,6031	+50 33 57,8	0,8716
	10 59 16,2	—3 11,10	(18)	—0 12,3	(6)	7 55 2,66	9,5211	+50 30 30,5	0,8965

Die erste Beobachtung Juni 29 ist von Herrn Professor *Förster*.

Von den Vergleichsternen konnte ich bisher leider nur drei in der unteren Culmination erhalten. Der erste ist für das hiesige Meridianfernrohr überhaupt zu schwach:

α 1868,0.	Red.	δ 1868,0.	Red.	Vergleichstern.
$6^h 37^m 42^s 0$	$-0^s 98$	$+55^\circ 23' 4$	$-7''5$	Bonner Durchmusterung +55°, № 1125.
7 33 9,1	—0,96	+52 34,6	—5,1	Bonner Durchmusterung +52°, № 1240.
7 31 55,89	—0,95	$+52\ 24\ 34''6$	—5,0	2 Beobachtungen.
7 54 54,28	—0,89	+50 36 20,5	—4,1	2 „
7 58 14,65	—0,89	+50 30 46,9	—4,1	2 „

Von Schweifspur habe ich an diesen Tagen weder im Refractor noch im Sucher etwas bemerkt. Der Comet mit scharfem hellem Kern gut zu beobachten. Die Reduction auf den scheinbaren Ort habe ich mit den Cometenpositionen gerechnet.

Beobachtungen des von *Winnecke* am 13. Juni entdeckten Cometen auf der Athener Sternwarte.

Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt*.

Nachdem das am 14. Juni von Altona abgesandte Circular am 26. Juni hier angelangt war, konnte die Beobachtung noch in derselben Nacht beginnen. Bis zum 20. Juli, als ich den Cometen wegen seiner zu tiefen Lage in der Dämmerung aufgeben musste, gab es keine Störung durch Wolken, die in zwei Fällen länger als 5 bis 10 Minuten gedauert hätte. Für einen so hellen und so stark verdichteten Körper war der Mondschein keineswegs den Ortsbestimmungen hinderlich. Die Positionen werden im Ganzen recht sicher sein, und wo dies weniger der Fall ist, habe ich darauf hingewiesen. Bei geringen Höhen von 8° und weniger habe ich zuweilen die Refraction einzeln für jeden Durchgang berechnet, und zur Zeit als die tägliche Bewegung in Declination 3° betrug, habe ich selbst eine Parallelbeobachtung so zu behandeln für nöthig befunden, da die Höhe sich zwischen 5° und 4° hielt. Ich will bei dieser Gelegenheit noch bemerken, dass ich seit 1846 niemals die kleinen Correctionen bei meinen Messungen vernachlässigte. Der jetzige Comet ist der sechzigste der von mir beobachteten und gesehenen, wenn ich *Halley*'s Cometen mitrechne, den ich wenigstens sah und zeichnete.

(Juni 30, Juli 5, 18 und 19 ward die Beobachtung ausgesetzt.)

1868	Mittl. Ath. Zt.	α	δ	α	δ	Beob.	Bemerkungen.
Juni 26	10ʰ 6ᵐ35ˢ	☄ = α − 15ˢ435,	☄ = α + 1′ 0″91	6ʰ38ᵐ33ˢ	+55°24′	4	
26	14 40 20	β − 15,362	β +10 22,95	6 42 29,12	55 13 8″5	4	δ unsicher.
27	8 33 3	γ − 16,862	γ −20 41,94	7 2 8,23	54 21 39,5	4	α unsicher.
27	8 49 3	δ + 80,827	δ − 1 6,56	7 2 25	54 21	4	
28	9 14 28	ε + 91,788	ε +15 7,22	7 28 32,95	52 44 39,8	4	
29	9 2 34	ζ +116,488	ζ −15 57,43	7 52 25,59	50 45 15,1	4	
Juli 1	9 9 43	η − 3,449	η −14 31,59	8 43 46,70	45 41 4,4	6	
2	8 39 44	ϑ + 49,666	ϑ − 1 31,81	8 52 10,12	42 51 14,2	4	
2	8 56 42	ι + 49,610	ι −13 11,32	8 52 21,34	42 49 14,2	4	
3	8 38 59	κ −236,040	κ −15 23,55	9 7 46,85	39 50 23,8	4	
3	8 41 57	λ −157,426	λ − 0 11,09	9 7 48	39 50	5	
3	9 27 25	μ − 62,294	μ − 0 33,99	9 8 16,92	39 44 19,8	2	
4	8 35 56	ν − 80,767	ν + 0 25,33	9 21 24,53	36 46 55,5	5	
4	8 50 12	ξ −123,579	ξ −15 26,46	9 21 32,17	36 45 2,9	4	
4	9 4 59	ο + 74,222	ο − 0 45,50	9 21 40,55	36 43 10,1	4	
6	8 39 4	π − 56,771	π −15 47,12	9 43 41,79	30 44 29,1	4	
6	8 54 27	ρ − 19,618	ρ −14 2,94	9 43 48,45	30 42 39,5	5	
7	8 23 13	σ + 52,177	σ −15 32,66	9 52 38,62	27 53 49,2	5	
7	8 33 29	τ − 55,454	τ −13 55,00	9 52 42	27 52	4	
8	8 31 51	υ − 29,368	υ +10 54,88	10 0 34,51	25 8 3,1	4	
8	8 54 8	φ − 31,591	φ − 0 0,15	10 0 41,23	25 5 40,5	8	
9	8 37 31	χ −131,079	χ − 2 31,69	10 7 30,94	22 31 41,8	2	
9	8 55 23	ψ − 50,866	ψ +18 50,35	10 7 36,55	22 30 2,4	4	α unsicher.
9	9 11 10	ω − 46,688	ω +17 7,28	10 7 40,73	22 28 19,3	4	
10	8 21 31	ω′ + 57,768	ω′ − 1 24,16	10 13 30,59	20 6 55,3	6	
10	8 39 2	a −132,345	a +17 33,47	10 13 34,99	20 5 14,2	4	
11	8 27 8	b − 52,084	b − 4 25,59	10 18 53,23	17 49 8,6	2	δ unsicher.
11	8 37 42	c −160,723	c − 0 2,72	10 18 55,36	17 48 19,5	4	
11	8 56 38	d + 43,845	d +10 58,19	10 18 58,56	17 46 17,2	4	
12	8 24 36	e + 44,986	e −14 54,53	10 23 37	15 42	4	
12	8 42 42	f +139,499	f +14 15,84	10 23 40,25	15 39 51,2	4	
12	9 2 54	h − 48,427	h −13 22,46	10 23 43,76	15 38 26,5	6	
12	9 1 37	g + 16,950	g −13 19,32	10 23 43	15 38	3	
13	8 37 50	i − 51,905	i + 1 47,75	10 27 51	13 42	4	
13	8 59 57	k +141,970	k +15 0,80	10 27 54,73	13 39 30,0	3	
14	8 35 24	l +112,829	l + 7 56,04	10 31 35,64	11 50 26,8	4	δ unsicher.
15	8 37 9	m +218,161	m +14 27,48	10 34 57,54	10 7 33,5	4	
16	8 26 14	n − 35,137	n − 8 37,56	10 37 56,82	8 32 23,7	4	δ a. unsicher.
16	8 39 8	o + 54,705	o +13 39,52	10 37 58,51	8 31 22,5	4	
16	8 50 49	n − 32,024	n −10 0,91	10 37 59,93	8 31 0,4	4	δ unsicher.
17	8 38 1	p + 14,013	p − 0 18,55	10 40 41,49	7 2 10,1	10	
17	8 45 33	q + 88,583	q − 2 27,36	10 40 42,18	+ 7 1 31,0	4	

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

Stern.	α	δ	Autorität.
α	6h37m42s2	+55°23′4	Bonner Durchmusterung. Ort für 1855 α = 6h36m37s0, δ = 55°24′1.
β	6 42 44,48	55 2 45″6	Argel. Zone 179, № 51.
γ	7 2 25,09	54 42 21,5	Radcl. Obs. 1893.
δ	7 1 4,3	54 21,8	In der Bonner Durchmusterung und in den Bonner Beob. Ort für 1855 α = 7h0m2s0, δ = +54°23′1 B.
ε	7 27 1,16	52 29 32,5	Lal. 14671. Argel. Zone 94, № 35. Ich benutze nur letztere Position, weil Lal.—Argel. = −0s485 in α und = +8″1 in δ.
ζ	7 50 33,10	51 1 12,6	Rümker 2340. Argel. Zone 94, № 71. Differenz in α = 0s62.
η	8 34 50,14	45 55 36,0	Argel. Zone 88, № 123, und Zone 173, № 9.
ϑ	8 51 20,45	42 52 46,0	Weisse 1243.
ι	8 51 31,73	43 2 25,5	Weisse 1249.
κ	9 11 42,89	40 5 47,4	Weisse 209, 210. Radcl. Obs. 2306.
λ	9 10 26,0	39 50,3	in der Bonner Durchmusterung. 1855 α = 9h9m36s7, δ = +39°53′5 B.
μ	9 9 19,22	39 44 53,8	Lal. 18252, 18253.
ν	9 22 45,30	36 46 30,2	Lal. 18649. Weisse 454, 455, 456.
ξ	9 23 35,75	37 0 29,4	Lal. 18670. Weisse 469, 470.
ο	9 20 26,33	36 43 55,6	Weisse 408, 409, 410.
π	9 44 38,56	31 0 16,2	Weisse 930, 931.
ρ	9 44 8,07	30 56 42,1	Weisse 909, 910.
σ	9 51 46,44	28 9 21,9	Weisse 1088.
τ	9 53 37,94	28 6 34,0	genähert.
υ	10 1 3,87	24 57 8,3	Weisse 1293, 1295.
φ	10 1 12,82	25 5 40,7	Weisse 1297.
χ	10 9 42,01	22 34 13,5	Weisse 180.
ψ	10 8 27,41	22 11 12,0	Lal. 19918.
ω	10 12 32,82	20 8 19,5	40 Leonis. Piazzi 36. Lalande 10017, 10018, 10019. Robinson 2240. Eigenbewegung nach Mädler.
a	10 15 47,33	19 47 40,7	Lal. 20112, 20113. Weisse 295. Rümker 3161.
b	10 19 45,32	17 53 34,2	Weisse 373, 374.
c	10 21 36,08	17 48 22,2	Lal. 20303. Weisse 412, 413.
d	10 18 14,72	17 35 19,0	Rümker 3177.
e	10 22 51,9	15 56,9	in der Bonner Durchmusterung für 1855 α = 10h22m9s9, δ = +16°0′9.
f	10 21 20,75	15 25 35,3	Weisse 406, 407.
g	10 23 26,0	15 51,8	in der Bonner Durchmusterung für 1855 α = 10h22m44s0, δ = +15°55′8 B.
h	10 24 32,18	15 51 48,9	Rümker 3219. (Siehe später.)
i	10 28 43,3	13 40,1	in der Bonner Durchmusterung für 1855 α = 10h28m1s6, δ = +13°44′1.
k	10 25 32,76	13 24 29,2	Weisse 433.
l	10 29 42,81	11 42 30,8	Lal. 20516.
m	10 31 19,38	9 53 6,1	Weisse 547.
n	10 38 31,96	8 41 1,3	Lal. 20732.
o	10 37 3,81	8 17 43,0	Rümker 3307.
p	10 40 27,48	7 2 28,7	38 Sext. Von *Mädler*'s Eigenbewegung fand ich nur Δδ anwendbar.
q	10 39 15,60	+7 3 58,4	37 Sext. *Mädler*'s Eigenbewegung in α ist, wie mir scheint, ganz unzulässig; die für δ habe ich, als ziemlich genähert, in Anwendung gebracht. Der Cometenort Juli 17 wird sehr genau sein, sowie man die genauen Sternörter wird ermittelt haben. Ich finde die Unterschiede:

	α	δ		
$p-q=$	+74ˢ 367	−91″67	nach *Lalande*.	Hierbei ist keine Eigenbewegung in Rechnung gebracht; man bemerkt, dass die letzte Angabe mit Bessel übereinstimmt.
	73,502	93,24	„ *Piazzi*.	
	73,815	97,20	„ *Bessel*.	
	74,105	91,15	„ *Rümker*.	
	74,070	92,18	„ *Robinson*.	
	+73,823	−97,77	„ meinen 4 Beob.	

Bemerkungen zur Bonner Durchmusterung.

		α	δ	
Die Sterne der B. D. für 1855:	9ᵐ2	9ʰ19ᵐ45ˢ	+36°53′6	Juli 4 bei Vollmond am Refractor nicht sichtbar.
	9.5	21 53	36 47,0	
	9.3	23 4	36 58,5	gut sichtbar.
Der Stern in der B. D. für 1855 . . . ρ		43 23	30 59,4	steht in der Charta etwas zu nördlich.
Ein Stern in der B. D. für 1855 . .		9 43 18	+30 46,6	war Juli 6 nicht vorhanden, aber dort nahe ein Stern 10ᵐ11.

Juli 12. Ausser *g* und *h* ist nahe südlich bei *h* noch ein Stern 8ᵐ9 = *h′* sichtbar, der in der Bonner Durchmusterung fehlt. *Rümker*, der *h* 3 mal beobachtete, hat den nahen, etwas helleren *h′* nicht als vorhanden vermerkt, wie es sonst oft in seinem Cataloge geschieht. Da mir sonach *h′* verdächtig war, beobachtete ich ihn Juli 12 und 13, ohne indessen eine Bewegung zu finden.

	α	δ			α	δ			α	δ	
Juli 12 . . $h'=g$	+65ˢ 967	−110″66	2 B.	$h'=h$	+0ˢ 286	−109″82	3 B.	$g=h$	−65ˢ 544	+0″20	4 B.
„ 13	+65,501	−110,08	2 „		+0,551	−108,10	2 „		−65,278	+1,95	2 „
Mittel:	+65ˢ 734	−110″37	4 B.		+0ˢ 392	−109″12	5 B.		−65ˢ 455	+0″78	6 B.

	α	δ	
1868,0 . . $g=$	10ʰ23ᵐ26ˢ67	+15° 51′ 52″8	6 Beob., ist in B. D. und ausserdem B.
$h=$	10 24 32,13	+15 51 52,1	Rümker 3219. 3 Beob.
$h'=$	10 24 32,51	+15 50 2,9	5 Beob., sonst unbekannt.

Der Stern *h* verlangt fernere Beachtung.

Im III. Bande der Bonner Durchmusterung pag. 213 muss die erste Ueberschrift 11ʰ — 13ʰ statt 10ʰ — 13ʰ gelesen werden; ferner etwas tiefer, unter der Zahl 2301 lies 11ʰ statt 10ʰ.

Bemerkungen über den Cometen.

Der Comet glich an Helle und Gestalt sowohl dem *Hind*schen vom 6. Februar 1847, als auch dem von October 1867, jedoch nur hinsichtlich gewisser Zeiten. Er war Juni 26 zwiebelförmig, weil die runde Coma weit die Ränder des Schweifes seitlich überragte, was später nach Juli 9 nicht mehr der Fall war. Die sehr starke Verdichtung der Mitte ward an stärkeren Ocularen stets fast ganz in Nebel aufgelöst. Juni 26 um 14ʰ, obgleich sehr tiefstehend, erschien der Comet dem freien Auge als Stern 5ᵐ6, später im Juli = 6ᵐ und 6ᵐ7, bis er dem Horizonte zu nahe kam.

Den Halbmesser der Coma = *r* bestimmte ich, so oft der Mond nicht hinderte, durch meist 5 Passagen an der inneren Krümmung des Ringmikrometers. *r′* ist der in Bogensecunden ausgedrückte Halbmesser. Denselben für die Entfernung 1. gebe ich nicht, weil noch keine brauchbare Ephemeride vorliegt. Der wahre Halbmesser beträgt etwa 9,5 Halbmesser der Erde. Mit Ausnahme von Juni 26 ward stets der Scheitelradius bestimmt; indessen erschien die Coma stets nahe kreisförmig. Kern oder Centrum am kleinen Oculare des Refractors geschätzt.

Juni 26	$14^h2.$	$r = 17'50,$	$r' = 150''.$	Kern = 8^m.	Schweif = 60′	Comet zwiebelförmig.
27	9,0	—	—	8.7	—	Kern ganz aufgelöst.
28	9,2	—	—	8	—	
29	9,0	—	—	7.8	—	Kern fast ganz Nebel.
Juli 2	8,9	—	—	7.8	—	Vielleicht Spur des feinsten Kernes (300 m. Vergr.)
4	8,7	—	—	8.7	—	ebenso.
6	8,7	10,15	131	—	—	
7	8,7	9,74	129	8.7	45	Comet noch zwiebelförmig; Kern aufgelöst.
8	8,7	9,04	123	8.7	30	
9	8,8	10,61	147	7.8	35	
10	8,7	9,16	129	7.8	15	Comet parabolisch geformt.
11	8,9	9,90	142	7.8	20	
12	8,7	10,58	153	7.8	15	Vielleicht Spur eines kleinen Kerns.
13	9,0	11,57	169	7.8	5	
14	8,8	10,52	155	8.7	5	
15	8,7	—	—	8.7	—	
16	8,7	—	—	8.7	—	
17	8,6	—	—	8	—	

Juli 20 ward noch eine Einstellung versucht; die Höhe des Cometen war noch hinreichend, aber da mit dem Wehen der Etesien dichte Rauchmassen von fernen Waldbränden den Horizont verschleierten, ward er nicht mehr gesehen.

Brorsen's Comet.

Juli 10 unter den günstigsten Umständen ward eine genaue Untersuchung des Cometenortes nach *Bruhns'* Ephemeride unternommen. Es ward keine Spur des Cometen mehr gesehen.

Encke's Comet.

Juli 20 war bei sorgfältiger Prüfung des betreffenden Ortes der Comet nicht sichtbar.

Athen, 1868 Juli 22. *J. F. Julius Schmidt.*

Schreiben des Herrn *C. Börgen*, Observators an der Sternwarte in Göttingen, an den Herausgeber.

Durch ein Schreiben des Herrn Prof. *Karlinski*, worin mir derselbe mittheilte, dass die hiesigen Meridianbeobachtungen in AR von einer, von ihm nach neuen Elementen berechneten Ephemeride bedeutend abwichen, aufmerksam gemacht, hat Mr. *Copeland* die Beobachtungen in AR sehr sorgfältig von Neuem reducirt und folgende von den früheren im Allgemeinen wenig verschiedene Oerter erhalten:

1868	M. Zt. Göttingen.	AR ☄	Decl. ☄
Juni 17	$9^h55^m36^s2$	$3^h41^m11^s63$	$+51°19'48''7$
18	10 3 36,9	53 10,24	+52 22 58,8
19	13 22,8	4 6 54,30	+53 23 58,2
21	39 4,0	40 32,72	+55 10 4,9
24	11 34 25,1	5 47 52,80	+56 19 8,6

Juni 17 ist nur der Austritt aus dem Felde beobachtet worden, daher die AR wenig zuverlässig.

Es schien nicht nöthig, die Declinationen ebenfalls von Neuem durchzunehmen, da dieselben eine recht befriedigende Uebereinstimmung mit der Ephemeride des Herrn Professors *Karlinski* zeigte.

Dagegen wichen ein Paar von meinen Ringmikrometerbeobachtungen ebenfalls nicht unwesentlich ab. Eine Durchsicht der Reductionen ergab folgende Verbesserungen. Es muss heissen:

Juni 20 Decl. (☄ − *) = $+2'38''7$ statt $+2'46''8$
Juni 21 mittl. Zt. = $12^h39^m38^s9$ „ $12^h40^m18^s7$

Die AR des Vergleichsterns *d* (Juni 21) ist nach Argel. Zone 84 vielleicht um 0^s50 grösser. Eine Wiener Meridianbeobachtung giebt dieselbe um 0^s33 grösser als in № 1704 angegeben.

Ich bin ferner Herrn Prof. *Karlinski* dafür verbunden, mich darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass der Stern *f*, den ich früher in den Argel. Zonen nicht finden konnte, sich in Oeltzen's Catalog unter № 6270 findet, der Ort desselben ist:

1868,0	8^m6	$5^h43^m0^s35,$	$+56°10'37''7$	}	A. Z. 65.
Juni 24		42 59,47	28,0	}	

Göttingen, 1868 August 20. *C. Börgen.*

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 17. August 1868 auf der Sternwarte zu Athen.

Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

Am 16., 17., 18. und 19. August war die Atmosphäre durch trockene Nebel, die man in Deutschland für Heerrauch halten würde, der Art verfinstert, dass, bei sonst wolkenlosem Himmel, die Sonne in 4° bis 5° Höhe bereits unsichtbar wurde. Unter solchen Umständen konnte ich die Sonne vor 17^h35^m (August 17) nicht sehen. Mit schwacher Vergrösserung des Refractors und ohne Dämpfglas bemerkte ich um 17^h39^m den nur noch geringen Eingriff des Mondes in den südöstlichen Sonnenrand. Die Undulation der Ränder war hinsichtlich der kleinen Wellen nicht beträchtlich, aber die bei so tiefer Lage stattfindenden grösseren Anomalien des Sonnenrandes erschienen so stark, dass ich um 17^h41^m7 bereits über den Ort des Mondprofiles in Zweifel gerieth. Nach mittlerer Athener Zeit notirte ich zwar das Ende der Finsterniss um $17^h42^m28^s$, doch kann diese Angabe um viele Secunden unsicher sein. Ansehnliche Flecken, etwa 4 Gruppen bildend, lagen in der südlichen Zone der Sonne, doch keiner derselben sehr nahe am Rande. Lichtgewölk (Fackeln) konnte ich bei dem dichten Nebel nicht erkennen.

Athen, 1868 Aug. 20. *J. F. Julius Schmidt.*

Bemerkungen zur Vorausberechnung der Wiederkehr des *Encke*'schen Cometen und Beobb. desselben.

Von Herrn *E. Becker.*

Wie bereits in № 1692 dieser Zeitschrift erwähnt, wurden bei der Vorausberechnung der diesjährigen Wiederkehr des *Encke*'schen Cometen nur die Störungen desselben durch Jupiter strenge berücksichtigt, die Summation der Störungen des Cometen durch die übrigen Planeten aber durch Verbesserung der Perihelzeit gemäss der letzten Erscheinung möglichst verhindert. Es scheint von Interesse und auch nützlich, kennen zu lernen, in wie weit man sich mit diesem, seit 1848 in Anwendung gekommenen, gleichsam palliativen Verfahren, jedesmal der Wahrheit genähert hat. Die folgende Zusammenstellung giebt die Abweichungen des Cometen im Sinne B — R für eine oder ein Mittel aus einigen der ersten Beobachtungen in der Erscheinung unter Hinzufügung der Werthe der Differentialquotienten $\frac{d\alpha\cos\delta}{dM}$ und $\frac{d\delta}{dM}$: in denjenigen Fällen, wo die Abweichungen im Verlaufe der Erscheinung einigermassen beträchtlich wurden, sind auch die aus der Erscheinung abgeleiteten Verbesserungen der Perihelzeit angesetzt.

Erscheinung 1852	Jan. 21	$\Delta\alpha\cos\delta = +0^s71$,	$\frac{d\alpha\cos\delta}{dM} = -0{,}25$	
		$\Delta\delta = +13''6$	$\frac{d\delta}{dM} = +0{,}07$	
„ 1855	Juli 13	$\Delta\alpha\cos\delta = -33^s31$	$\frac{d\alpha\cos\delta}{dM} = +2{,}93$	$\Delta M = +2'43''4$
		$\Delta\delta = +7'34''2$	$\frac{d\delta}{dM} = -2{,}77$	
„ 1858	Aug. 8	$\Delta\alpha\cos\delta = +1^s36$	$\frac{d\alpha\cos\delta}{dM} = +2{,}14$	
		$\Delta\delta = -10''0$	$\frac{d\delta}{dM} = +0{,}33$	
„ 1861/62	Oct. 4	$\Delta\alpha\cos\delta = -5^s61$	$\frac{d\alpha\cos\delta}{dM} = +0{,}86$	$\Delta M = -1'41''7$
		$\Delta\delta = -2'11''8$	$\frac{d\delta}{dM} = +0{,}88$	$\Delta\mu = -0{,}1563$ (62 Febr. 6,0)
„ 1865	Juni 24	$\Delta\alpha\cos\delta = +14^s80$	$\frac{d\alpha\cos\delta}{dM} = -1{,}93$	$\Delta M = -1'36''3$
		$\Delta\delta = +11'56''6$	$\frac{d\delta}{dM} = -6{,}26$	$\Delta\mu = -0{,}1117$ (64 Nov. 22,0)
„ 1868	Juli 25	$\Delta\alpha\cos\delta = +12^s41$	$\frac{d\alpha\cos\delta}{dM} = +2{,}33$	$\Delta M = +1'10''8$
		$\Delta\delta = +8''2$	$\frac{d\delta}{dM} = +0{,}12$	

Hierzu ist noch zu bemerken, dass die für 1865 gegebenen Zahlen nicht als die Abweichungen des Cometen von der damaligen mehr beiläufigen Vorausberechnung, sondern als die Abweichungen anzusehen sind, welche unter Zugrundelegung des obigen Verfahrens sich würden ergeben haben.

Man sieht aus der obigen Zusammenstellung, dass der im heliocentrischen Orte zu befürchtende Fehler immer innerhalb weniger Bogenminuten blieb, derselbe dagegen auf den geocentrischen Ort übertragen zuweilen eine ziemlich beträchtliche Vergrösserung erfuhr, je nach der Grösse der Uebertragungscoefficienten.

Die obige für 1868 gegebene Verbesserung der Perihelzeit ist das Resultat des Anschlusses der Rechnung an das Mittel der Beobachtungen aus Berlin Juli 24, Leipzig Juli 24, und Kopenhagen Juli 26, sowie an die folgenden 3 Beobachtungen, welche ich am hiesigen Refractor erhielt:

1868	Mittl. Zt. Berlin.	Δα ☄—*	Δδ	Vergl.	α app.	Parall.	δ app.	Parall.	*
Aug. 20	$14^h 59^m 51^s$	$-1^m 42^s 73$	+0′ 49″2	(24.6)	$7^h 53^m 22^s 92$	$-0^s 32$	+28° 18′ 25″4	+5″4	(*a*)
22	15 11 54	−2 21,96	−2 45,0	(12.4)	8 9 38,88	−0,32	+27 13 49,5	+5,4	(*b*)
25	15 26 14	−1 42,04	+2 28,1	(18.6)	8 34 15,54	−0,32	+25 18 38,8	+5,6	(*c*)

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	Autorität.	α	δ
(*a*) =	W. H. 1504/5.	$7^h 55^m 5^s 37$	+28° 17′ 45″2
(*b*) =	H. C. 16268.	8 12 0,60	+27 16 43,1
(*c*) =	W. H. 896.	8 35 57,36	+25 16 18,9

Die Substitution des Werthes von ΔM lässt die folgenden Fehler übrig:

1868	Δα cos δ	Δδ
Juli 25	$-1^s 43$	+0″5
Aug. 20	+0,10	+5,0
„ 22	+0,36	−4,4
„ 25	+0,51	+3,8

Zur leichteren Auffindung des Cometen nach dem Perihele habe ich hiernach die Correctionen der Ephemeride berechnet und wie folgt gefunden:

0^h	Δα	Δδ
Sept. 29	$+18^s 3$	−2′ 45″
Oct. 7	+16,3	−1 57
15	+14,4	−1 18
23	+12,5	−0 48
31	+10,7	−0 27
Nov. 8	+ 9,0	−0 13
16	+ 7,4	−0 3

Eine längere Verfolgung des Cometen nach seinem Periheldurchgange auf den südlichen Sternwarten würde sehr erwünscht sein.

Berichtigung. Der scheinbare Ort des Vergleichsternes bei der Berliner Beobachtung von Juli 24 ist durch einen Druck- oder Schreibfehler entstellt worden; es muss heissen: δ = +30° 51′ 5″0 statt 5″9.

Berlin, 1868 August 27. *E. Becker.*

Inhalt.

Altona 1868. September 4.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1713.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. Von Herrn Professor *G. Strasser.*

Mitgetheilt von Herrn Director, Abt *Reslhuber.*

I. Mond und Mondsterne im Jahre 1865.

		α	δ	Fäden.
Jan. 8	ε Tauri	$4^h20^m46^s24$	$+18°52'37''38$	5
	α Tauri	4 28 12,70	+16 14 2,20	2
	☾ I. R.	4 40 43,79	....	5
Jan. 10	η Gemin.	6 6 46,00	+22 32 29,98	2
	μ Gemin.	6 14 49,89	+22 34 47,91	5
	☾ I. R.	6 35 28,60	....	5
	ζ Gemin.	6 56 8,24	+20 45 49,95	5
	δ Gemin.	7 12 5,74	+22 13 33,31	5
März 6	γ Gemin.	6 29 56,51	+16 30 30,70	5
	☾ I. R.	6 55 2,18	....	5
	δ Gemin.	7 12 5,50	+22 13 32,49	5
	63 Gemin.	7 19 45,46	+21 42 36,26	5
April 4	5 Cancri	7 53 50,12	+16 50 13,12	5
	8 Cancri	7 57 34,78	+13 29 50,64	5
	☾ I. R.	8 22 33,22	....	5
	A^2 Cancri	8 39 33,66	+12 35 58,62	5
	α Cancri	8 51 7,88	+12 22 28,81	5
April 7	☾ I. R.	10 46 42,02	....	5
	φ Leonis	11 9 50,33	− 2 55 2,77	5
	79 Leonis	11 17 9,08	+ 2 8 44,29	5
April 8	79 Leonis	11 17 9,10	+ 2 8 43,26	5
	☾ I. R.	11 32 46,83	....	5
	β Virginis	11 43 42,26	+ 2 31 14,28	4
	η Virginis	12 13 2,45	+ 0 4 47,03	5

		α	δ	Fäden.
April 9	β Virginis	$11^h43^m42^s21$	$+ 2°31'14''68$	3
	η Virginis	12 13 2,49	+ 0 4 45,52	5
	☾ I. R.	12 18 56,52	....	2
	ψ Virginis	12 47 22,77	− 8 48 30,56	5
Mai 5	α Leonis	10 53 37,29	+ 4 20 13,18	5
	p^5 Leonis	11 6 53,09	+ 0 39 38,35	5
	☾ I. R.	11 16 45,28	....	5
	ν Leonis	11 30 4,38	− 0 4 59,60	5
	β Virginis	11 43 42,18	+ 2 31 15,00	5
Juli 3	☾ I. R.	14 36 50,86	....	5
	ι Librae	15 4 35,42	−19 16 45,80	1
	ζ Librae	15 20 42,12	−16 14 43,07	5
Juli 4	ι Librae	15 4 35,29	−19 16 47,24	5
	ζ Librae	15 20 42,06	−16 14 41,36	5
	☾ I. R.	15 28 18,36	....	5
	β Scorpii	15 57 39,08	−19 26 6,04	5
	ν Scorpii	16 4 12,68	−19 6 22,20	5
Juli 6	ν Serpentis	17 13 17,80	−12 42 21,37	5
	☾ I. R.	17 18 17,41	....	5
	4 Sagittarii	17 51 36,91	−23 47 51,15	5
	μ' Sagittarii	18 5 45,10	−21 5 13,95	5
Sept. 3	ε Aquarii	20 40 25,68	− 9 58 54,75	5
	μ Aquarii	20 45 26,19	− 9 28 52,15	5
	☾ I. R.	21 15 22,47	....	5
	λ Capricorni	21 39 19,87	−11 58 46,67	5

		α	δ	Fäden.
Sept. 4	λ Capricorni	$21^h39^m19^s73$	$-11°58'46''68$	5
	☾ I. R.	22 14 23,42	....	5
	η Aquarii	22 28 29,03	− 0 48 18,27	5
	φ Aquarii	23 7 23,52	− 6 46 7,99	5
Sept. 28	24 Sagittarii	18 25 41,86	−24 7 36,83	5
	☾ I. R.	18 52 39,24	....	5
	υ Sagittarii	19 14 2,87	−16 12 4,95	5
	e^2 Sagittarii	19 34 50,97	−16 25 57,57	5
Sept. 29	υ Sagittarii	19 14 2,95	−16 12 3,38	5
	e^2 Sagittarii	19 34 51,02	−16 25 58,07	5
	☾ I. R.	19 49 3,85	....	5
	ρ Capricorni	20 21 13,02	−18 15 6,61	5
	ε Aquarii	20 40 25,62	− 9 58 51,83	5
Sept. 30	ρ Capricorni	20 21 13,18	−18 15 6,38	5
	ε Aquarii	20 40 25,58	− 9 58 50,74	5
	☾ I. R.	20 46 9,99	....	5

		α	δ	Fäden.
Sept 30	β Aquarii	$21^h24^m30^s71$	$-6°9'21''94$	5
	ξ Aquarii	21 30 37,50	− 8 27 1,44	5
Oct. 1	β Aquarii	21 24 30,63	− 6 9 22,46	5
	ξ Aquarii	21 30 37,43	− 8 27 0,94	5
	☾ I. R.	21 43 49,38	....	5
	θ Aquarii	22 9 46,11	− 8 26 49,22	5
	σ Aquarii	22 23 33,64	−11 21 37,00	5
Oct. 3	γ Piscium	23 10 13,97	+ 2 33 11,09	5
	κ Piscium	23 20 4,51	+ 0 31 30,16	5
	☾ I. R.	23 41 9,49	....	5
	ω Piscium	23 52 26,78	+ 6 7 26,49	5
Oct. 30	78 Aquarii	22 47 36,08	− 7 54 53,41	5
	☾ I. R.	23 11 0,45	....	5
	ι Piscium	23 33 4,33	+ 4 54 6,91	5
	ω Piscium	23 52 27,00	+ 6 7 24,93	5

II. Mondes-Culminationen im Jahre 1865 verglichen mit der Berliner Ephemeride.

	M. Z. Kremsm.	AR	(Eph.—α)	Geoc. Decl.	(Eph.—δ)
Jan. 8	$9^h28^m16^s54$	$4^h41^m52^s46$	-0^s14	$+19°19'35''41$	$-2''28$
10	11 14 49,48	6 36 35,92	−0,15	+18 44 4,39	−3,00
März 6	7 58 3,96	6 56 8,56	−0,13	+17 53 54,36	−0,14
April 4	7 31 17,22	8 23 37,43	−0,10	+13 57 27,54	−2,29
7	9 43 11,52	10 47 43,06	−0,14	+ 3 25 10,43	−2,21
8	10 25 12,66	11 33 47,65	−0,11	− 0 32 19,69	−2,19
9	11 7 19,09	12 19 57,56	−0,16	− 4 28 36,52	−2,24
Mai 5	8 23 4,39	11 17 46,26	−0,10	+ 0 50 33,31	+0,82
Juli 3	7 50 41,56	14 37 54,83	−0,05	−14 6 5,62	+2,48
4	8 38 5,99	15 29 23,71	−0,19	−16 35 19,87	+2,74
6	10 19 57,87	17 19 25,43	−0,20	−19 4 14,42	+3,64
Sept. 3	10 24 26,60	21 16 31,63	−0,04	−10 59 16,69	+0,87
4	11 19 21,97	22 15 32,57	−0,08	− 6 40 12,66	+1,98
28	6 23 47,48	18 53 46,76	−0,10	−17 37 31,97	−1,27
29	7 16 7,40	19 60 11,84	−0,15	−15 41 13,13	+0,42
30	8 9 8,60	20 47 18,30	−0,21	−12 45 3,36	+0,35
Oct. 1	9 2 42,92	21 44 57,97	−0,11	− 8 55 32,56	+0,20
3	10 51 52,89	23 42 18,98	+0,18	+ 0 31 6,90	−1,42
30	8 35 38,06	23 12 8,69	−0,29	− 2 1 29,78	−1,84

III. Fortsetzung von Planeten-Beobachtungen im Jahre 1866.

Jupiter. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1866.)

1866	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α)	Geoc. Decl.	(Eph.—δ)	Parallaxe.
Aug. 6	10ʰ48ᵐ 4ˢ69	19ʰ48ᵐ52ˢ45	—1ˢ07	—21°39′ 15″42	—4″95	1″93
Sept. 6	8 35 36,51	19 38 15,66	—1,07	—22 7 13,61	—4,89	1,82
14	8 3 17,18	19 37 23,44	—1,11	—22 9 26,40	—4,79	1,78
23	7 27 58,27	19 37 27,70	—1,21	—22 9 24,41	—4,36	1,74
29	7 5 2,45	19 38 7,41	—1,26	—22 7 55,35	—3,87	1,70
30	7 1 15,90	19 38 16,80	—1,20	—22 7 34,24	—3,20	1,70
Oct. 1	6 57 30,14	19 38 26,97	—1,13	—22 7 9,43	—4,28	1,69
2	6 53 45,28	19 38 38,05	—1,16	—22 6 44,08	—3,92	1,69
4	6 46 17,86	19 39 2,50	—1,14	—22 5 46,61	—4,16	1,68
5	6 42 35,29	19 39 15,88	—1,09	—22 5 14,92	—4,33	1,67

Parthenope. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

Sept. 6	11 4 50,12	22 7 53,78	+2,10	—16 0 29,82	+22,03	6,24

Vesta. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

Sept. 6	11 42 22,35	22 45 32,18	+3,71	—19 1 4,35	+26,72	5,86
14	11 4 0,75	22 38 36,70	——	—19 44 23,17	——	5,76

Calliope. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

Sept. 6	11 58 56,58	23 2 9,13	+3,61	—29 0 46,46	+21,64	4,22

Panopaea. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

Sept. 23	12 11 58,29	0 22 14,37	+1,55	—14 21 40,46	+21,65	5,73
29	11 42 21,14	0 16 11,66	+1,42	—14 25 9,15	+22,48	5,65
30	11 37 25,93	0 15 12,20	+1,34	—14 24 59,01	+21,90	5,64
Oct. 1	11 32 31,19	0 14 13,20	+1,29	—14 24 36,90	+22,45	5,62
2	11 27 36,93	0 13 14,68	+1,32	—14 24 1,79	+23,19	5,60
3	11 23 41,96	0 12 16,63	+1,50	—14 23 13,22	+23,90	5,58
4	11 17 30,38	0 11 19,58	+1,37	—14 22 8,99	+22,34	5,56
5	11 12 58,29	0 10 23,30	+1,24	—14 20 52,90	+22,45	5,54
7	11 3 16,47	0 8 32,99	+1,39	—14 17 40,95	+23,68	5,50

Neptun. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1868.)

Oct. 19	10 50 25,46	0 42 58,50	+2,25	+ 2 52 12,22	+14,53	0,21
20	10 46 23,66	0 42 52,59	+2,28	+ 2 51 35,73	+14,31	0,21
24	10 30 16,89	0 42 29,38	+2,34	+ 2 49 13,13	+13,26	0,21
Nov. 1	9 58 5,87	0 41 45,50	+2,37	+ 2 44 44,09	+12,46	0,21
2	9 54 4,88	0 41 40,40	+2,23	+ 2 44 10,95	+13,81	0,21
8	9 29 39,75	0 41 10,58	+2,19	+ 2 41 13,09	+11,22	0,21

IV. Planeten-Positionen im Jahre 1867.

1867	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α)	Geoc. Decl.	(Eph.—δ)	Parallaxe.
		Uranus. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1867.)				
Jan. 2	11ʰ38ᵐ16ˢ40	6ʰ26ᵐ38ˢ97	+16ˢ05	+23° 37′ 56″92	— 1″95	0″20
16	10 40 42,29	6 24 7,19	+16,00	+23 39 33,61	— 1,29	0,20
19	10 28 24,02	6 23 36,57	+16,10	+23 39 52,13	— 1,72	0,20
Febr. 3	9 27 10,40	6 21 21,21	+15,88	+23 41 5,20	— 1,20	0,20
13	8 46 41,53	6 20 11,23	+15,75	+23 41 39,09	— 1,88	0,19
14	8 42 39,64	6 20 5,24	+15,78	+23 41 40,50	— 0,65	0,19
19	8 22 33,42	6 19 38,48	+15,79	+23 41 51,76	— 0,53	0,19
März 3	7 34 40,58	6 18 56,40	+15,60	+23 42 8,09	— 1,64	0,19
4	7 30 42,60	6 18 54,42	+15,52	+23 42 8,37	— 1,40	0,19
		Mars. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1867.)				
Jan. 19	11 19 57,76	7 15 18,78	+ 0,21	+26 33 54,73	+14,45	4,91
Febr. 3	10 2 8,08	6 56 24,64	+ 0,05	+26 52 15,00	+15,01	4,41
10	9 29 57,75	6 51 44,91	— 0,25	+26 48 32,37	+12,55	4,07
19	8 52 49,06	6 49 59,09	+ 0,07	+26 36 17,04	+10,52	3,79
März 4	8 6 39,29	6 54 56,92	— 0,04	+26 8 21,05	+ 7,76	3,42
22	7 14 14,55	7 13 21,50	— 0,22	+25 12 2,50	+ 6,56	3,03
23	7 11 37,88	7 14 40,96	— 0,16	+25 8 15,60	+ 6,15	3,01
		Thetis. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Febr. 3	10 53 40,22	7 48 5,24	+ 3,77	+20 38 21,37	— 7,60	2,27
		Irene. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Febr. 3	11 53 55,35	8 48 30,27	+ 2,52	+29 15 16,07	+25,30	2,12
10	11 19 37,05	8 41 42,22	+ 2,32	+30 0 45,58	+26,22	2,03
13	11 5 5,88	8 38 58,32	+ 2,32	+30 16 2,75	+26,25	1,99
		Mnemosyne. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Febr. 3	12 3 21,41	8 57 58,08	+ 3,25	— 3 30 14,53	—13,40	3,15
		Urania. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Feb. 10	11 54 43,40	9 16 54,34	+ 0,33	+15 6 55,14	+30,83	3,25
13	11 39 51,28	9 13 49,43	+ 0,14	+15 18 12,28	+30,44	3,21
		Diana. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Feb. 10	12 1 22,68	9 23 34,71	—26,43	+19 39 17,95	+3′ 16,51	3,65
13	11 46 26,11	9 20 25,34	—26,57	+19 34 30,67	+3 14,03	3,65
19	11 16 54,07	9 14 27,77	—26,52	+19 21 58,49	+3 11,92	3,62
März 4	10 14 55,76	9 3 34,47	——	+18 30 53,73	——	3,51
		Psyche. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
März 4	11 19 24,52	10 8 13,82	+ 0,20	+11 46 44,99	+36,13	2,28
7	11 5 26,13	10 6 2,78	+ 0,25	+12 1 2,53	+36,11	2,25
		Juno. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
März 4	12 7 49,65	10 56 46,90	— 1,86	+ 4 0 22,11	+1′ 33,11	3,45
7	11 53 36,30	10 54 20,87	— 1,78	+ 4 30 7,26	+1 32,59	3,40
23	10 39 11,65	10 42 48,82	——	+ 6 58 32,06	——	3,08
		Victoria. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
März 29	11 15 45,08	11 43 7,47	+ 4,25	—10 9 49,72	+ 3,95	4,85
		Eunomia. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
März 29	11 29 9,88	11 56 34,57	— 0,72	—17 41 35,79	+32,66	3,68

1867	M. Zt. Kremsm.	AR	(Eph.—α)	Geoc. Decl.	(Eph.—δ)	Parallaxe.
		Saturn. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1867.)				
Mai 5	12h 24m 32s77	15h 17m 59s02	+0s04	−15° 43′ 28″76	+ 2″95	0″86
6	12 20 18,96	15 17 41,08	+0,09	−15 42 20,67	+ 3,41	0,86
7	12 16 5,20	15 17 23,16	+0,07	−15 41 13,57	+ 4,85	0,86
10	12 3 23,67	15 16 29,20	+0,03	−15 37 48,62	+ 5,11	0,86
18	11 29 32,93	15 14 5,36	+0,10	−15 28 47,98	+ 2,73	0,86
29	10 43 7,97	15 10 54,88	+0,13	−15 17 15,99	+ 2,54	0,86
Juni 2	10 26 19,44	15 9 49,82	−0,03	−15 13 27,08	+ 3,60	0,85
6	10 9 33,82	15 8 47,66	−0,06	−15 9 53,02	+ 4,67	0,85
12	9 44 32,12	15 7 21,20	−0,20	−15 5 1,67	+ 3,56	0,84
		Pallas. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Mai 5	12 45 25,50	15 38 55,18	−1,59	+24 37 8,43	−26,69	1,71
6	12 40 40,27	15 38 5,72	−1,75	+24 45 49,54	−27,16	1,70
7	12 35 54,53	15 37 15,75	−1,75	+24 54 10,10	−28,38	1,69
10	12 22 35,81	15 35 44,51	−1,80	+25 16 56,48	−26,86	1,65
18	11 43 26,13	15 28 0,85	−1,72	+26 1 32,26	−27,09	1,57
		Ariadne. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Mai 29	12 5 46,08	16 33 46,56	+53,70	−24 1 42,46	− 54,21	9,53
Juni 5	11 31 27,16	16 26 57,91	+54,37	−23 24 59,23	−1′ 3,62	9,57
6	11 26 34,32	16 26 0,82	+54,44	−23 19 32,45	−1 6,05	9,57
		Ceres. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Juni 5	10 41 8,00	15 36 30,48	+0,10	−13 55 51,31	+ 9,51	4,23
6	10 36 24,13	15 35 42,38	——	−13 57 24,79	——	4,22
12	10 8 13,92	15 31 6,89	——	−14 4 28,25	——	4,14
		Amphitrite. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Juni 23	11 48 40,82	17 55 12,42	−0,64	−33 13 32,32	+25,34	4,98
29	11 18 39,76	17 48 45,77	−0,36	−33 8 51,60	+26,78	4,96
		Metis. (Vergl. Berliner Jahrbuch 1869.)				
Juli 4	11 52 53,66	18 42 48,08	+1,49	−27 57 9,23	+15,23	5,11
12	11 12 51,22	18 34 11,51	+1,54	−28 16 27,89	+15,52	5,11
18	10 43 15,27	18 28 10,04	+1,70	−28 27 11,40	+16,42	5,06

V. Cometen-Beobachtungen.

Beobachtungen des Cometen II. (*Tempel*) vom Jahre 1867.

1867	M. Zt. Kremsm.	(☄—*)	App. AR	(☄—*)	App. Decl.	Zahl d. Beob.	Beobachter.
April 30	10h 29m 30s5	− 0m 14s 83	15h 7m 51s61	− 3′ 40″30	− 1° 58′ 45″8	12	*S*
Mai 5	10 53 2,9	− 1 25,90	15 6 59,21	− 0 13,04	− 2 14 41,9	10	*S*
6	10 39 51,6	− 1 38,26	15 6 46,84	− 4 9,60	− 2 18 38,4	10	*S*
7	10 40 12,3	− 1 50,54	15 6 34,26	− 8 44,05	− 2 23 12,9	10	*S*
8	10 28 1,5	− 5 24,44	15 6 21,59	− 9 15,39	− 2 27 58,7	6	*S*
9	10 32 46,7	− 5 37,05	15 6 8,98	−14 14,18	− 2 32 57,5	4	*S*
10	10 46 36,7	+ 6 2,58	15 5 54,08	+ 0 26,21	− 2 38 49,6	5	*S*
26	11 15 2,0	+ 1 1,69	15 3 40,29	− 0 41,36	− 4 53 41,7	6	*S*
28	10 41 37,7	−10 27,94	15 3 40,81	+ 4 54,14	− 5 15 37,8	5	*S*
29	11 15 37,0	− 3 44,98	15 3 43,96	− 0 27,68	− 5 27 29,5	8	*S*
30	11 22 59,4	− 3 40,46	15 3 48,48	−12 17,15	− 5 39 19,0	6	*S*
Juni 2	10 53 59,7	+ 1 15,56	15 4 11,38	− 3 29,68	− 6 15 59,5	8	*S*
5	11 6 30,9	+ 1 10,99	15 4 50,16	+ 7 1,91	− 6 55 18,7	8	*S*
6	10 56 15,5	+ 1 27,57	15 5 6,74	− 6 8,90	− 7 8 29,6	6	*S*
21	10 41 10,6	− 2 21,28	15 13 13,27	− 1 17,91	−10 44 54,4	6	*S*
22	10 50 40,9	− 0 24,17	15 14 0,72	+ 4 53,22	−11 0 15,3	10	*R*
Juli 4	10 40 53,9	− 0 35,09	15 26 6,48	−13 11,40	−13 59 51,8	5	*S*

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

1867	Autorität.	Grösse.	α	δ	Bemerkungen.
April 30	W. 119.	8^{m}	$15^{h}\ 8^{m}\ 6^{s}44$	$-1^{\circ}55'\ 5''50$	
Mai 5	W. 125.	9	15 8 25,11	— 2 14 28,84	Am 6. und 7. Mai derselbe Stern.
8	W. 189.	9	15 11 46,03	— 2 18 43,28	Am 9. Mai derselbe Stern.
10		10	14 59 51,50	— 2 39 15,86	Am Meridiankreise bestimmt.
26	W. 10.	7	15 2 38,60	— 4 53 0,32	
28	W. 227.	6	15 14 8,75	— 5 14 31,94	
29	W. 104.	8.9	15 7 28,94	— 5 27 1,81	Am 30. Mai derselbe Stern.
Juni 2	W. 18.	9	15 2 55,82	— 6 12 29,80	
5	W. 32.	9	15 3 39,17	— 7 2 20,65	Am 6. Juni der Stern.
21	W. 255.	8	15 15 34,55	—10 43 36,51	
22	W. 232.	8	15 14 24,89	—11 5 8,56	
Juli 4	B. L. 28. 320, 322.	8	15 26 41,57	—13 46 40,43	

Beobachtungen des Cometen III. (*Winnecke*) vom Jahre 1867.

1867	M. Zt. Kremsm.	(☄—*) in α	Scheinb. α	(☄—*) in δ	Scheinb. δ	Zahl d. Beob.	Beobachter.
Sept. 30	$8^{h}41^{m}23^{s}4$	$-3^{m}13^{s}08$	$10^{h}23^{m}37^{s}69$	$-7'\ 36''05$	$+50^{\circ}40'\ 5''0$	7	*R* u. *S*
Oct. 2	7 46 12,9	+2 43,27	10 48 42,73	—1 28,89	+49 54 28,3	10	*R* u. *S*
3	7 45 10,3	+1 14,69	11 1 15,52	—9 59,62	+49 22 12,0	6	*S*

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

1867	Autorität.	Grösse.	α	δ	Bemerkungen.
Sept. 30		10	$10^{h}26^{m}50^{s}77$	$+50^{\circ}47'\ 41''1$	Am Meridiankreise bestimmt.
Oct. 2	A. Ö. 11, 203.	8	10 45 39,46	+49 55 57,2	
3	A. Ö. 11, 437.	8.9	11 0 0,83	+49 32 11,6	

Beobachtungen des Cometen II. (*Winnecke*) vom Jahre 1868.

1867	M. Zt. Kremsm.	(☄—*) in α	Scheinb. α	(☄—*) in δ	Scheinb. δ	Zahl d. Beob.	Beobachter.
Juni 17	$10^{h}59^{m}\ 8^{s}3$	$+4^{m}14^{s}78$	$3^{h}41^{m}35^{s}90$	$+4'\ 29''30$	$+51^{\circ}21'\ 52''7$	(10)	*S*
19	10 13 15,0	....	4 6 43,62	....	+53 23 11,0	Mer.-Beob.	*S*
20	10 24 58,1	....	4 22 25,22	....	+54 19 53,6	"	*S*
21	10 38 53,3	....	4 40 19,25	....	+55 9 38,4	"	*S*
22	10 55 6,6	....	5 0 31,72	....	+55 48 38,0	"	*S*
23	11 13 37,0	....	5 23 1,75	....	+56 13 34,4	"	*S*
26	12 18 8,2	....	6 40 33,44	....	+55 18 1,2	"	*S*
29	10 26 34,1	+5 0,57	7 54 27,43	—7 50,68	+50 34 54,2	(3)	*S*

Scheinbare Oerter der Vergleichsterne.

1867	Autorität.	Grösse.	α	δ
Juni 17	A. Ö. 4097.	8	$3^{h}37^{m}21^{s}12$	$+51^{\circ}17'\ 23''4$
29	A. Ö. 8450, 51.	7.8	7 49 26,86	+50 42 44,9

Gabriel Strasser,
k. k. Professor und Astronom.

Bemerkungen über einige veränderliche Sterne. Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

v Bootis, ein rothgelber Stern, ist stark veränderlich in Perioden von jetzt noch unbestimmbarer Dauer. Wenn man ihn nur ein Jahr lang häufig beobachtet, wird man möglicherweise die Aenderung des Lichtes nicht auffallend finden. Wenn aber Angaben von 24 Jahren vorliegen, so zeigt sich, dass dieser Stern zuweilen, und zwar langsam, mit τ Bootis verglichen, sich um 5 Stufen verändern kann. Die Hauptperiode wird sehr lang sein. In einzelnen Jahren wie 1848, 1849, 1853, 1857, 1858 findet man Wellencurven wie bei α Herculis, α Cassiopeae oder β Pegasi von 50 bis 120tägiger Dauer; in anderen Jahren wird man solche vermissen. Ueberdies habe ich bei v Bootis bemerkt, dass, wenigstens für mein Auge, die Lage der Verbindungslinie $v-\tau$ Bootis gegen die Axe beider Augen von merklichem Einflusse auf die Schätzungen sei, ähnlich, wie ich es ehemals für andere Sterne nachgewiesen habe. Diese Abhängigkeit vom Stundenwinkel erkennt man beiläufig aus folgenden Mittelwerthen:

im Januar	v 1.61 τ	aus	26	Beob.
„ Februar	1.59	„	66	„
„ März	1.73	„	89	„
„ April	1.89	„	142	„
„ Mai	1.54	„	164	„
„ Juni	1.09	„	187	„
„ Juli	0.81	„	184	„
„ August	0.50	„	160	„
„ September	0.79	„	83	„
„ December	1.73 ::	„	11	„

v 4.0 τ und v —2.1 τ sind die bis jetzt bemerkten Extreme.

---

s' Bootis = 34 Bootis, Ort für 1855 = $14^h37^m3^s$, $+27°9'$, ist merklich veränderlich in längerer Periode. Ich werde schwerlich die Dauer des Lichtwechsels finden, da die Nähe von s Bootis die grössten Schwierigkeiten bereitet; man müsste ein gutes Opernglas von 7maliger Vergrösserung und von beträchtlichem Gesichtsfelde anwenden, um ihn dann sicher mit σ Bootis vergleichen zu können. In № 1651 der Astronomischen Nachrichten habe ich irriger Weise gesagt, dass der Stern s' in *Argelander's* Uranometrie nicht verzeichnet sei.

η Geminorum, auf den ich zuerst in № 1687 aufmerksam gemacht habe, ist ebenfalls stark veränderlich in langer und wahrscheinlich unregelmässiger Periode. Er wird kaum heller als sein Nachbar μ, kann aber im Minimum des Lichtes über 4 Stufen schwächer als μ gesehen werden.

$n.x$ Coronae Australis (Astron. Nachrichten № 1613 und später) ist gegenwärtig sehr hell, so dass er auch am grossen Sucher kenntlich ward. Aehnlich wie bei *h.* 399, steht er an einem Ende eines (veränderlichen) Nebels. Der weisse Stern x wird bald für den Refractor verschwinden. Der Nachbarstern z ist, wie früher gemeldet, stark veränderlich, aber die Periode ward noch nicht gefunden.

S Scorpii ward zwischen Juli 15 und Juli 20 für den hiesigen Refractor unsichtbar. Für dasselbe Instrument begann die früheste Sichtbarkeit von *R* Scorpii am 12. August. *T* Scorpii, der Stern im Nebel *h.* 3624 (Mai 1860), hat sich in zahlreichen Beobachtungen seit 1860 nie mehr sehen lassen.

Nova Coronae (1866 Mai 12). Der Stern hat bekanntlich seit dem Winter 1866 seine ehemalige Helligkeit wieder erreicht. Aber sein Licht ist keineswegs constant. Sehr schwache Aenderungen finden statt in langen Perioden. Ich beobachte ihn sehr häufig, und werde einst die Resultate zusammenstellen.

Athen, 1868 Aug. 21. *J. F. Julius Schmidt.*

Entdeckung eines Planeten.

Schreiben des Herrn Professors *Watson* an den Herausgeber.

I have the pleasure to send you the following observations of a new planet which I discovered on the 15th inst.

1868 Aug. 15,	$12^h 7^m 38^s$ Ann Arbor M. T.	(101) $\alpha = 23^h 53^m 39^s 61$,	(101) $\delta = -0^\circ 48' 39''2$.	Comp. =	2
15	14 13 27 ” ”	23 53 36,43	−0 48 24,7		1
15	14 46 54 ” ”	23 53 35,68	−0 48 20,0		2
20	13 13 55 ” ”	23 50 30,99	−0 37 38,9		5

The planet shines like a star of the 10th magnitude.

The weather here has, of late, been exceedingly unfavorable for observation. The above places were obtained with difficulty through passing breaks in the clouds; and the same obstacles prevented me from obtaining a place of the planet on the morning of the 16th inst.

Ann Arbor, 1868 August 21. *James C. Watson.*

Entdeckung eines Planeten.

Schreiben des Herrn Professors *C. H. F. Peters* an den Herausgeber.

Von einem kleinen Planeten, den ich schon in der vorhergehenden Nacht auffand, ohne jedoch ihn beobachten zu können, erhielt ich diesen Morgen die folgende Position:

$$1868 \text{ Aug. } 23, \quad 15^h 13^m 22^s \text{ mittlere Zeit.} \quad (102)\ \alpha = 1^h 14^m 31^s 59, \quad \delta\ (102) = +12^\circ 52' 53''2. \quad (10).$$

Der Ort des Vergleichsterns, W. 1h. 144, ist nach einer Bestimmung mit dem Berliner Meridiankreise (s. A. N. № 1428) angenommen worden. Der Planet ist etwa 11,5ter Grösse, und wird wohl recht hell werden, da er noch eine tägliche Bewegung von 15' nach Osten hat, also seinen stationären Punkt vor der Opposition noch nicht erreicht hat. Seine Bewegung in Declination ist fast Null, nur ein klein Weniges nördlich.

Litchfield Observatory of Hamilton College, Clinton, N. Y., 1868 August 24. *C. H. F. Peters.*

Schreiben des Herrn Premier-Lieutenants *Fischer* an den Herausgeber.

Hiermit erlaube ich mir, Ihnen ein Elementensystem des Planeten (100), welches ich aus folgenden Beobachtungen: Ann Arbor Juli 11, Paris Juli 18 und 24 berechnet habe, zu übersenden. Jeder Ort ist das Mittel aus zwei Beobachtungen.

Epoche: Juli 11, 0^h mittl. Zt. Greenw.

$$\left.\begin{aligned} \text{Mittl. Länge} &= 316^\circ\ 8'\ 18''19 \\ \pi &= 343\ \ 0\ 46,06 \\ \Omega &= 128\ 16\ 59,28 \end{aligned}\right\} \text{Mittl. Aeq. 1868,0.}$$

$$\begin{aligned} i &= 6\ \ 9\ 50,38 \\ \varphi &= 9\ 43\ 56,42 \\ \log a &= 0,4762480 \\ \mu &= 684''913. \end{aligned}$$

Der mittlere Ort wird wie folgt dargestellt (B − R):

$$\Delta\lambda = +0''06, \quad \Delta\beta = -0''01.$$

Kopenhagen, 1868 September 9. *Mynster Fischer,*
Premier-Lieutenant der königl. dänischen Marine.

Altona 1868. September 16.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1714—1715.

Berechnung der allgemeinen durch die Planeten Mars, Jupiter und Saturn bewirkten Störungen der Juno bei ausschliesslicher Berücksichtigung der ersten Grade der Störungsmassen.

Von Herrn Dr. *Berkiewicz*, Professor an der Universität zu Odessa.

(Fortsetzung von № 1705 — 1706 der Astronomischen Nachrichten.)

Was die Bestimmung der Störungsfunction und ihrer Differentialquotienten für die Saturnstörungen der Juno betrifft, so wurde sie nach der von *Hansen* in seinem Werke: „Entwickelung der negativen und ungraden Potenzen etc." dargelegten Methode ausgeführt; nämlich nach Berechnung der Hülfsgrössen: $\log\gamma_1 = 0,9591632$, $\log\gamma_2 = 0,4014339$, $\log\gamma_3 = 9,8437046$, $\log\gamma_4 = 9,2859753$, $\log\gamma_5 = 8,7282460$, $\log\gamma_6 = 8,1705167$, $\log\gamma_7 = 7,612787$, $\log\gamma_8 = 7,055068$, $\log\gamma_9 = 6,49373$, $\log\gamma_{10} = 5,9396$ wurden die Coefficienten D, A, B nach den Formeln 1 und 2 des § 3 und den Ausdrücken des § 5 entwickelt und folgendermassen gefunden:

Indices.		Log $\Gamma(n_1 - n)$	Log A	Log B
		Δ_1		
1,	−1	0,6581332	0,5637368	0,4317426n
1,	+1	8,696755	8,593786n	8,485277
		Δ_2		
2,	−2	9,9754652	9,4451443	9,9557083n
2,	0	8,315117	7,74637n	8,298689
2,	+2	6,05271	5,4415	6,03929n
0,	−2		8,314970n	6,73055n
0,	0	9,7800133	9,7800133	
0,	+2		8,314970n	6,73055
		Δ_3		
3,	−3	9,3385546	8,857147n	9,3135055n
3,	−1	7,85430	7,40393	7,82513
3,	+1	5,8929	5,4712n	5,8593n
3,	+3	s	s	s
1,	−3		7,76802n	7,61216
1,	−1	9,0773080	8,982912	8,850917n
1,	+1	7,927112	7,82414n	7,71563
1,	+3		5,7809	5,6956n
		Δ_4		
4,	−4	8,722833	8,639847n	8,473785n
4,	−2	7,36351	7,28803	7,09742
4,	0	5,5782	5,5098n	5,2941n
2,	−4		6,8682n	7,34010
2,	−2	8,419633	7,88931	8,399876n
2,	0	7,45989	6,8911n	7,44344
2,	+2	5,7293	5,1181	5,7169n
0,	−4		5,5776	4,2945
0,	−2		7,45972	5,8753n
0,	0	8,352812	8,352812	s
0,	+2		7,45972n	5,8753
0,	+4		5,5776	4,2945
		Δ_5		
5,	−5	8,119347	8,119049n	6,68760
5,	−3	6,85694	6,85608	5,6563n
5,	−1	5,1966	5,1949n	4,1458
3,	−5		6,3418	6,8357
3,	−3	7,782350	7,30094n	7,75730n
3,	−1	6,96260	6,5122	6,9334
3,	+1	5,4108	4,9891n	5,3772n
1,	−5		5,1180	4,9378n
1,	−3		6,8763n	6,7205
1,	−1	7,671216	7,57682	7,44482n
1,	+1	6,98609	6,8831n	6,7746
1,	+3		5,2987	5,2135n
		Δ_6		
6,	−6	7,52383	7,41710	7,31841
6,	−4	6,34060	6,2246	6,1490n
6,	−2	4,7771	4,6514n	4,5986
4,	−6		6,2497	6,1077
4,	−4	7,15644	7,07345n	6,9074n
4,	−2	6,44947	6,3740	6,1834
4,	−0	5,02530	4,9569n	4,7412n
2,	−6		4,3139	4,7497n
2,	−4		5,9542n	6,4260
2,	−2	7,00750	6,4772	6,9877n
2,	0	6,48217	5,9134n	6,4657
2,	+2	5,0884	4,4772	5,0750
0,	−4		5,0247	3,7416
0,	−2		6,4820n	4,8976n
0,	0	6,96151	6,9615	s
0,	+2		6,4820n	4,8976
0,	+4		5,0247	3,7416n
		Δ_7		
7,	−7	6,93392	6,3473n	6,9188
7,	−5	5,8176	5,1870	5,8054n
7,	−3	4,3334	3,6530n	4,3237

Indices.		Log Γ $(n_1 - n)$	Log A	Log B
5,	−7		5,8176	3,858n
5,	−5	6,53753	6,5372n	5,1058
5,	−3	5,9265	5,9256	4,7259n
5,	−1	4,6020	4,6003n	3,5512
3,	−7		3,7813n	4,3156n
3,	−5		5,4113	5,9052
3,	−3	6,35203	5,8706n	6,3270n
3,	−1	5,9623	5,5119	5,9331
3,	+1	4,6989	4,2772n	4,6653n
1,	−5		4,5234	4,3432n
1,	−3		5,8760n	5,7202
1,	−1	6,26405	6,1696	6,0377
1,	+1	5,9714	5,8684n	5,7599
1,	+3		4,5869	4,5016n

Δ_8

8,	−8	6,34816	5,9102	6,3171
8,	−6	5,2899	4,8797n	5,2543n
8,	−4	3,8726	3,4883	3,8321
6,	−8		5,1919	5,0699n
6,	−6	5,9233	5,8166n	5,7179
6,	−4	5,3969	5,2809	5,2053n
6,	−2	4,1543	4,0286n	3,9758
4,	−8		3,7733n	3,6549n
4,	−6		5,3000	5,1640
4,	−4	5,6997	5,6167n	5,4507n
4,	−2	5,4324	5,3569	5,1663
4,	0	4,2718	4,2034n	3,9877n
2,	−6		3,6911	4,1269n
2,	−4		4,9371n	5,4090
2,	−2	5,5661	5,0358	5,5463n
2,	0	5,4445	4,8758n	5,4281
2,	+2	4,3057	3,6945	4,2923n

Indices.		Log Γ $(n_1 - n)$	Log A	Log B
0,	−4		4,2712	„
0,	−2		5,4443n	3,8599n
0,	0	5,5200	5,5200	„
0,	2		5,4443	3,8599
0,	4		4,2712	„

Δ_9

9,	−9	5,7656	5,6931	5,4920
9,	−7	4,7585	4,6930n	4,4664n
9,	−5	3,3992	3,3402	3,0875
7,	−9		4,2124	4,7402n
7,	−7	5,3119	4,7253n	5,2968
7,	−5	4,8625	4,2319	4,8503n
7,	−3	3,6896	3,0092n	3,6799
5,	−7		4,8625	2,9032n
5,	−5	5,0469	5,0466	3,6152
5,	−3	4,8958	4,8949	3,6951n
5,	−1	3,8202	3,8185n	2,7694
3,	−7		3,1375n	3,6718n
3,	−5		4,3806	4,8745
3,	−3	4,8581	4,3767n	4,8331n
3,	−1	4,9075	4,4571	4,8783
3,	+1	3,8745	3,4528n	3,8409n
1,	−5		3,7416	3,5614n
1,	−3		4,8212n	4,6654
1,	−1	4,7527	4,6583	4,5263n
1,	+1	4,9103	4,8073n	4,6988
1,	+3		3,7625	3,6772

Die Controle der obigen Berechnung wurde nach den in § 6 angeführten Vorschriften gemacht. Die hierzu erforderlichen Grössen sind die folgenden:

$L = 232°13'31''3$, $\log g = 9{,}9940199$, $\log h = 9{,}2169952n$

$\log s_1 = 0{,}9638844$ $\log s_3 = 9{,}857868$ $\log s_5 = 8{,}75185$, $\log s_7 = 7{,}64583$, $\log s_9 = 6{,}5398$

$\log s_2 = 0{,}4108763$ $\log s_4 = 9{,}304860$ $\log s_6 = 8{,}19884$ $\log s_8 = 7{,}09283$

Indic.	$N(n,\mu)$	$P(n,\mu)$	$Q(n,\mu)$
		1.	
1	0,6568743	8,559058	0,4366278n
		2.	
2	9,9729474	9,4117652	9,9559144n
0	9,7718997	9,7718997	
		3.	
3	9,334778	8,890815n	9,304677n
1	9,061494	8,963677	8,841247n
		4.	
4	8,717798	8,646765n	8,440603n
2	8,395128	7,833936	8,378095n
0	8,320375	8,320375	

Indic.	$N(n,\mu)$	$P(n,\mu)$	$Q(n,\mu)$
		5.	
5	8,113052	8,111299n	7,06568
3	7,74801	7,30405n	7,71790n
1	7,61768	7,51986	7,39743n
		6.	
6	7,51627	7,38616n	7,34324
4	7,11083	7,03980n	6,83363n
2	6,92645	6,36526	6,90942n
0	6,86535	6,86535	
		7.	
7	6,92510	6,1977n	6,9173
5	6,47901	6,4773n	5,4316
3	6,2341	5,7901n	6,3040n
1	6,1004	6,0025	5,8801

Indic.	$N(n,\mu)$	$P(n,\mu)$	$Q(n,\mu)$
		8.	
8	6,33809	5,9835	6,2909
6	5,8498	5,7197n	5,6768
4	5,5299	5,4589n	5,2527n
2	5,2812	4,7200	5,2642n
0	5,1745	5,1745	
		9.	
9	5,7543	5,7052n	5,4075
7	5,2210	4,4936n	5,2132
5	4,7993	4,7975n	3,7519
3	4,2732	3,8292n	4,2431n
1	3,0009	2,9031n	2,7807n

Nachdem man die Coefficienten der Entwickelung der Störungsfunction nach den aufsteigenden Potenzen von $\frac{r}{r'}$ erhalten hat, muss man die verschiedenen Potenzen der imaginären Grösse, welche der wahren Anomalie des störenden Planeten entspricht und die mit Potenzen des Radiusvectors desselben Planeten multiplicirt ist, in die der mittleren Anomalie entsprechenden imaginären Grössen verwandeln. Zu diesem Zweck sind nach den Formeln des § 7 (Auseinandersetzung II.) die Werthe $X_i^{n,m}$ berechnet worden, deren Logarithmen die folgende Tafel enthält.

$X_i^{n,m}$

n, m	z'^0	z'^{-1}	z'^{-2}	z'^{-3}	z'^{-4}	z'^{-5}	z'^{-6}
—1, 0	0,000000	8,44666	7,19247	5,9930n	4,8143	:	:
—2, —1	— ∞	9,999319	9,047855	8,02261	6,9688	5,903	4,827
—2, +1	— ∞	6,5931	5,4658	4,3138	:	:	:
—3, —2	— ∞	8,44667n	9,996590	9,28895	8,4221	7,4859	6,5105
—3, 0	0,0020427	8,92550	7,84888	6,7644	5,675	4,580	:
—3, +2	— ∞	4,5623	:	:	:	:	:
—4, —3	— ∞	6,5929	8,74616n	9,991791	9,44083	8,6910	7,8483
—4, —1	8,75128	0,0027267	9,226241	8,31743	7,3518	6,3542	5,3358
—4, +1	8,75128	7,63707	6,5288	5,4218	4,315	:	:
—4, +3		:	:	:	:	:	:
—5, —4	— ∞	4,563n	7,19382	8,91969n	9,98489	9,55073	8,8936
—5, —2	7,37556	8,45245	0,001373	9,40103	8,6172	7,7489	6,8306
—5, 0	0,006804	9,15040	8,19825	7,20363	6,1846	5,150	4,104
—5, +2	7,37556	6,2569	5,1403	4,024	:	:	:
—5, +4	— ∞	:	:	:	:	:	:
—6, —5	— ∞	:	5,465n	7,54415	9,04111n	9,97536	9,63580
—6, —3	5,9486	7,07608	6,4231	9,99797	9,52363	8,8379	8,0501
—6, —1	9,056042	0,008843	9,35487	8,53552	7,6410	6,7025	5,735
—6, +1	9,056042	8,06107	7,03889	5,999	4,9462	:	:
—6, +3	5,9486	4,830	:	:	:	:	:
—7, —6	— ∞	:	:	5,992n	7,7915	9,13331n	9,9645
—7, —4	:	5,612	6,8991	8,4415n	9,99251	9,61718	9,0121
—7, —2	7,90185	8,93309	0,008860	9,49253	8,7770	7,9660	7,0978
—7, 0	0,014245	9,300955	8,44465	7,5237	6,5645	5,580	4,579
—7, +2	7,90185	6,8557	5,7984	4,7309	:	:	:
—8, —7	— ∞	:	:	4,3144	6,3647n	7,9821	9,2068n
—8, —5	:	4,140	5,175	7,0702	8,7418n	9,9849	9,6920
—8, —3	6,6509	7,7166	8,7591	0,00686	9,59563	8,9647	8,2246
—8, —1	9,23723	0,01762	9,45685	8,7103	7,8758	6,9884	6,065
—8, +1	9,23723	8,34294	7,3956	6,4169	5,417	4,402	:
—8, +3	6,6509	5,579	4,498	:	:	:	:
—9, —8	— ∞	:	:	:	4,813	6,653n	8,136
—9, —6	:	:	:	5,039n	7,6378	8,9145n	9,97515
—9, —4	5,342	6,425	7,5074	8,4636	0,00281	9,6773	9,11776
—9, —2	8,2284	9,1605	0,01899	9,57081	8,9132	8,1519	7,327
—9, 0	0,02432	9,4159	8,63727	7,7786	6,8720	5,933	4,970
—9, +2	8,2284	7,2555	6,2577	5,238	:	:	:
—9, +4	5,342	:	:	:	:	:	:

Mit den obigen Grössen habe ich nach den Formeln des § 8 die Coefficienten des Ausdrucks $\left(\frac{r'}{a'}\right)^n \Delta_{n-1}$ berechnet und gebe die Logarithmen derselben in der folgenden Tafel:

Ind.	$E\ s'^{0}$	$F\ s'^{0}$	$E\ s'^{-1}$	$F\ s'^{-1}$	$E\ s'^{-2}$	$F\ s'^{-2}$	$E\ s'^{-3}$	$F\ s'^{-3}$	$E\ s'^{-4}$	$F\ s'^{-4}$	$E\ s'^{-5}$	$F\ s'^{-5}$	$E\ s'^{-6}$	$F\ s'^{-6}$
							Δ_1							
1	−∞	−∞	0,563054	0,431061n	9,61159	9,47960n	8,58635	8,45435n	7,5325	7,4005n	6,467	6,335n	5,391	5,258
−1			8,57690n	8,46926n	7,63094	7,5224n	6,6075n	6,4997n	5,5626n	5,4541n	4,497n	4,368n		
							Δ_2							
+2	7,74841n	8,300732	7,91724n	8,43029	9,44167	9,95223n	8,73406	9,24465n	7,8672	8,3776	6,9310	7,4416n	5,956	6,4662n
0	9,782056	„	8,71042	5,1772	8,21059n	6,7271n	7,5635n	6,0195n	6,7135n	5,1526n	5,780n	4,216n	4,825	„
−2	7,74841n	8,300732n	6,6719n	7,22419n	5,0792n	5,5038n	4,3424	4,9868	„	4,290	„	„	„	„
							Δ_3							
+3	6,1461	6,5717	7,40175	7,82263	7,64729	8,10030	8,84861n	9,30501n	8,29787n	8,75423n	7,5480n	8,0045n	6,7054n	7,1618n
+1	7,70295	7,56914n	8,98550	6,85353n	8,21778	8,06529n	7,57461n	7,40552	7,1461n	6,9872	6,4249n	6,2672	5,5911n	5,4314n
−1	7,70295	7,56914	7,7990n	7,6920n	7,03902n	6,9315n	5,8865n	5,7559n	4,3010	4,301	4,176	4,079	„	„
−3	6,1461	6,5717n	5,279n	5,6435	4,6021n	5,000	3,7324n	4,121	„	„	„	„	„	„
							Δ_4							
+4	5,4518n	5,2304n	5,6990	5,5051	7,27393	7,08207	7,61448	7,44545	8,62392n	8,45790n	8,19027n	8,02424n	7,5334n	7,3674
+2	6,8882n	7,44107	6,0414	6,5051n	7,86997	8,40044n	7,30341	7,81291n	6,5933n	7,03060	6,3404n	6,8041	5,7243n	6,1875
0	8,35935	„	7,49164	4,3277n	7,40398n	5,8767n	6,8401n	5,2763n	5,8976n	4,0792n	4,3979n	4,4456	4,0000	„
−2	6,8882n	7,44107n	6,0374n	6,5866n	4,0000	4,9031	4,3222	4,9395	3,6335	4,3010n	„	„	„	„
−4	5,4518n	5,2304	4,6335n	4,4150	3,7080n	3,4923	„	„	„	„	„	„	„	„
							Δ_5							
5	4,2509n	3,2018	5,1761n	4,1546	4,4624n	„	6,8248	5,6335n	7,22686	5,8386n	8,09268n	6,6599	7,7543n	6,3234
3	5,5563	5,9731	6,5185	6,9385	5,8633	6,2833	7,29623n	7,75289n	6,8388n	7,29688n	5,8451	6,4031	5,8633	6,3655
1	6,5340	6,3962n	7,58456	7,45240n	6,9309	6,7987n	6,7924n	6,6304	6,3729n	6,2148	5,6021n	5,4314	4,3979n	4,3010
−1	6,5340	6,3962	6,8663n	6,7597n	6,2279n	6,1206n	4,7782n	4,6021n	4,5185	4,4624	4,0000	3,9031	„	„
−3	5,5563	5,9731n	4,7924n	5,1461	4,2788n	4,6532	3,5246n	3,9127	„	„	„	„	„	„
−5	4,2509n	3,2018n	3,2566n	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
							Δ_6							
6	„	„	3,5844n	3,5317	4,6532n	4,5911	4,7559n	4,6902	6,1732	6,1004n	6,6274	6,5328n	7,37858n	7,27949
4	4,8751n	4,6532n	5,2672	5,0792	6,3802	6,1903	6,0294	5,8388	7,06032n	6,8943n	6,7093n	6,5453n	5,6232	5,5441
2	5,9191n	6,4683	4,9685	5,3982n	6,4829	6,9930n	5,9777	6,4886n	5,8451n	6,3096	5,5315n	6,0066	4,8388n	5,3222
0	6,9741	„	6,1959	3,8307n	6,4548	4,9065n	5,9590n	4,3901n	4,9031n	„	4,2041	„	„	„
−2	5,9191n	6,4683n	5,2014n	5,7482n	3,9031	4,6021	3,7782	4,4314	„	3,652	„	„	„	„
−4	4,8751n	4,6532	4,2578n	4,0421	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
							Δ_7							
7	„	„	„	„	„	„	3,6599n	4,3306	4,0000n	4,6128	5,1139	5,7324n	5,6435	6,2175n
5	3,8062n	„	4,5682n	„	4,5682	„	5,9324	4,7328n	5,7160	4,4472n	6,5105n	5,0907	6,2553	4,7978
3	4,7243	5,1461	5,5295	5,9445	4,6721	5,1139	5,8633n	6,3243n	5,4771n	5,9395n	5,2553	5,7634	5,0792	5,5563
1	5,1139	4,9542n	6,1818	6,0531n	5,5798	5,4472n	5,8325n	5,6721	5,4624n	5,3010	4,5563n	4,4314	„	„
−1	5,1139	4,9542	5,8692n	5,7634n	5,3252n	5,2167n	„	„	„	„	„	„	„	„
−3	4,7243	5,1461	4,1139n	4,4624	„	4,1221	„	„	„	„	„	„	„	„
−5	3,8062n	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
							Δ_8							
8	„	„	„	„	„	„	„	„	„	3,8349	3,8451	4,2553	4,7782	5,1461n
6	„	„	„	„	4,0476n	3,9946	„	„	5,2837	5,2081n	5,1464	5,0755	5,7782n	5,6812
4	4,1139n	3,9031	4,5174	4,3269	5,3759	5,1853	4,8573	4,4314	5,6021n	5,4314n	5,3424n	5,1461n	5,1461	5,0000
2	4,8865n	5,4314	„	4,2788	5,0548	5,5563n	4,6066	5,0792n	4,8921n	5,3617	4,6144n	5,0863	4,0550	4,3010
0	5,5315	„	4,6628	„	5,4472n	3,8789n	5,0151n	„	„	„	„	„	„	„
−2	4,8865n	5,4314n	4,2917n	4,8440n	„	3,9542	„	3,8631	„	„	„	„	„	„
−4	4,1139n	3,9031n	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„

Die Cootrole dieser Grössen geschah durch die Berechnung der Zahlenwerthe R ond S oach den Ausdrückeo in § 9 (Auseinandersetzung II.) So habe ich bekommen:

	R z'^{0}	S z'^{0}	R z'^{-1}	S z'^{-1}	R z'^{-2}	S z'^{-2}	R z'^{-3}	S z'^{-3}	R z'^{-4}	S z'^{-4}	R z'^{-5}	S z'^{-5}	R z'^{-6}	S z'^{-6}
Δ_1	$-\infty$	„	0,558547	9,435778n	9,60703	9,48437n	8,58184	8,45924n	7,5276	7,4048n	6,462	6,340n	5,386	5,264n
Δ_2	9,77394	„	8,62941	8,40261	8,41536	9,95250n	8,70372	9,24486n	7,8357	8,37803n	6,8993	7,4418n	5,9222	6,9644n
Δ_3	8,01620	„	8,96811	8,84261n	8,29798	5,8128n	8,87157n	9,29962n	8,32736n	8,74671n	7,5798n	7,9964n	6,7372n	7,1535n
Δ_4	8,32777	„	7,4983	6,8280n	7,8519	8,38021n	7,7356	7,5705n	8,62880n	8,44138n	8,19645n	7,9969n	7,5391n	7,3385n
Δ_5	6,8762	„	7,5335	7,4024n	6,8762	6,7513n	7,2869n	5,7227n	6,8825	7,2748n	8,09160n	6,8681	7,7488n	6,6484
Δ_6	6,8820	„	6,2201	5,8425n	6,4082	6,9186n	6,0253	6,3674n	7,0326n	6,8482n	6,0792n	6,7709n	7,3721n	7,2920
Δ_7	5,5315	„	6,0294	5,9031n	5,4150	5,4771n	5,7404n	6,2201n	4,9031n	5,8195n	6,4728n	5,2788	6,0934n	6,0899n
Δ_8	5,2041	„	4,6990	4,4771n	4,7782	5,2832n	4,0000	4,9031n	5,4624n	5,2788n	5,1139n	5,1139n	5,7243n	5,6621

Die Controle selbst wurde durch die Formelo eben desselben § 9 erlangt.

Es ist nur noch die dritte Operatioo übrig, oämlich die, durch welche die Functionen von r und x, die in den Producten $\left(\frac{r}{a}\right)^n \left(\frac{a'}{r}\right)^{n+1} \Delta_n$ enthalten sind, in Function der zur excentrischen Anomalie des gestörten Planeten gehörigen imaginären Exponentialfunction ausgedrückt werden. Mit dem angegebenen Excentricitätswinkel der Juno-Bahn faodeo sich nun oach deo Ausdrücken des § 10 (Aoseinandersetzung) die folgenden Werthe der W Coefficleoten:

n, m	y^0	y^1	y^2	y^3	y^4	y^5	y^6	y^7	y^8
1, 1	9,406933n	9,9927480							
1, −1	9,406933	8,219058							
2, +2	8,989957	9,7007108n	9,9854960						
2, 0	0,0139203	9,4069334n	8,2118056						
2, −2	8,989957	7,927020n	6,438116						
3, +3	8,6187381n	9,3806446	9,8695498n	9,9782440					
3, +1	9,7149799n	0,0337795	9,4068143n	8,204554					
3, −1	9,7149799n	8,992368	7,92340n	6,43086					
3, −3	8,6187381n	7,606954	6,32217n	4,6572					
4, +4	8,268709	9,058644n	9,644460	9,987237n	9,970992				
4, +2	9,392587	9,897783n	0,052453	9,406579n	8,197302				
4, 0	0,0781025	9,728680n	8,994651	7,91976n	6,4236				
4, −2	9,392587	8,622349n	7,60552	6,3181n	4,6499				
4, −4	8,268709	7,28495n	6,09708	4,6662n	„				
5, +5	7,93091n	8,738578	9,3823856n	9,843262	0,0768948n	9,963740			
5, +3	9,069420n	9,665804	0,029147n	0,070053	9,406234n	8,19005			
5, +1	9,924754n	0,119082	9,471818n	8,99679	7,91609n	6,4164			
5, −1	9,924754n	9,404173	8,82585n	7,6041	6,3139n	4,6426			
5, −3	9,069420n	8,27305	7,28511n	6,0934	4,6589n	„			
5, −5	7,93091n	6,96489	5,8350n	4,5222	„	„			
6, +6	7,60109	8,42099n	9,103712	9,638375n	0,0023415	0,148824n	9,956488		
6, +4	8,74865	9,400246n	9,873886	0,132207n	0,086672	9,405778n	8,18280		
6, +2	9,686480	0,068884n	0,157218	9,754514	8,99884	7,91238n	6,4091		
6, 0	0,179701	9,950569n	9,415410	8,62922n	7,60249	6,3096n	4,6354		
6, −2	9,686480	9,079934n	8,27729	7,2851n	6,0899	4,8516n	„		
6, −4	8,74865	7,93571n	8,9657	5,8325n	4,5249	„	„		
6, −6	7,60109	6,6473n	5,5563	4,3173n	„	„	„		
7, +7	7,27689n	8,10572	8,81647n	9,40229	9,84980n	0,134587	0,208519n	9,94923	
7, +5	8,43072n	9,11949	9,66326n	0,04212	0,21727n	0,10240	9,40523n	8,17554	
7, +3	9,41767n	9,90345	0,18424n	0,19288	9,76670n	9,00074	7,9085n	6,4018	
7, +1	0,10669n	0,23541	9,97533n	9,42633	8,63246n	7,6010	6,3010n	4,6281	
7, −1	0,10669n	9,70652	9,09019n	8,28126	7,2856n	6,0864	4,6444n	„	
7, −3	9,41767n	8,75853	7,9405n	6,9661	5,8325n	4,5176	„	„	
7, −5	8,43072n	7,6064	6,6493n	5,5563	4,3100n	„	„	„	
7, −7	7,27689n	6,3320	5,2691n	4,0812	„	„	„	„	
8, +8	6,9568	7,7925n	8,52444	9,14804n	9,65467	0,02963n	0,24747	0,25926n	9,94198
8, +6	8,1149	8,8308n	9,42371	9,88163n	0,18340	0,28986n	0,11729	9,40456n	8,16829
8, +4	9,13494	9,68750n	0,08038	0,28120n	0,22836	9,77845n	9,00251	7,9047n	6,3946
8, +2	9,93203	0,23345n	0,28706	9,99911n	9,43693	8,63568n	7,5999	6,2967n	4,6208
8, 0	0,30660	0,14276n	9,72597	9,10020n	8,2851	7,2856n	6,0828	4,6371n	„
8, −2	9,93203	9,43468n	8,76834	7,9450n	6,9666	5,8325n	4,4103	„	„
8, −4	9,13494	8,44012n	7,6107	6,6513n	5,5551	4,3027n	„	„	„
8, −6	8,1149	7,2822n	6,3345	5,2695n	4,0739	„	„	„	„
8, −8	6,95679	6,01882n	4,9771	„	„	„	„	„	„

Die Grössen $W_i^{n,m}$ wurden auf eine doppelte Art berechnet, erstens vermittelst des Ausdrucks in § 10 (Auseinandersetzung II.), zweitens durch die Kettenbrüche des § 45 (Entwickelung des Products einer Potenz des Radiusvectors etc.)

Mit Hülfe der Grössen $W_i^{n,m}$ ergaben sich nach den Ausdrücken der § 11 und 12 die folgenden Coefficienten der Störungsfunction und des mit r multiplicirten Differentialquotienten derselben nach r, die ich in reeller Form ansetze.

s, g'	$a\Omega$ cos	$a\Omega$ sin	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ cos	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ sin
0, 0	0″6466	″	1″3457	″
1, 0	−0,15745	−0″01605	−0,33340	−0″04193
2, 0	0,0042	0,0235	0,0094	0,0559
3, 0	0,0004	−0,0005	0,0014	−0,0025
4, 0	−0,0001	″	−0,0003	0,0002
−3, −1	−0,0002	″	−0,0007	0,0001
−2, −1	0,0017	+0,0002	0,0057	0,0026
−1, −1	−0,0118	−0,0129	−0,0248	−0,0423
0, −1	0,0063	+0,0445	−0,0344	0.1371
1, −1	0,0989	−0,0929	0,3146	−0,2723
2, −1	−0,0357	0,0396	−0,1050	0,0936
3, −1	0,0046	0,0061	0,0156	0,0201
4, −1	″	−0,0002	−0.0003	−0,0011
5, −1	″	″	−0.0001	0,0001
−3, −2	″	″	″	−0,0001
−2, −2	−0,0003	″	−0.0009	0,0005
−1, −2	0,0035	0,0065	0,0105	0.0125
0, −2	0.0001	−0,0880	−0,0134	−0,1822
1, −2	−0,1197	0.4598	−0.2275	+0,9513
2, −2	0.2690	−0,9017	0.5497	−1,8703
3, −2	0,0004	0,0176	−0.0040	0,0594
4, −2	0,0022	0,0008	0,0095	0.0034
5, −2	−0.0001	″	−0,0004	−0,0003
−1, −3	−0″0001	0″0014	−0″0009	0″0029
0, −3	0,0069	−0,0116	0,0206	−0,0190
1, −3	−0,0509	0,0455	−0,1323	0,0498
2, −3	0,1122	−0,0216	0,2941	0,1106
3, −3	−0,0738	−0,1999	−0,2307	−0,6150
4, −3	0,0036	0,0042	0,0143	0,0187
5, −3	0.0007	−0,0002	0,0035	−0,0010
6, −3	″	″	−0,0002	″
−1, −4	−0,0001	0,0001	−0,0002	0,0001
0, −4	0,0010	−0,0006	0,0020	0,0007
1, −4	−0,0049	0,0010	−0,0060	−0,0079
2, −4	0,0027	0,0090	−0,0200	0,0417
3, −4	0,0240	−0,0280	0,1185	−0,0585
4, −4	−0,0429	−0,0272	−0,1767	−0,1099
5, −4	0.0017	−0,0001	0,0085	−0,0003
6, −4	0,0001	0.0001	0,0008	0,0003
0, −5	0,0001	″	″	0,0003
1, −5	−0,0002	0,0001	0,0008	−0,0001
2, −5	−0,0006	0,0004	−0.0034	−0,0009
3, −5	0.0034	0,0018	0,0067	+0,0187
4, −5	0,0006	−0,0133	0,0181	−0,0473
5, −5	−0,0123	0,0009	−0,0626	0,0050
6, −5	0,0005	−0,0002	0,0028	−0,0012
7, −5	″	−0,0001	0,0001	−0,0004
1, −6	″	″	″	0,0001
2, −6	″	−0,0001	0,0003	−0,0007
3, −6	−0,0002	0,0003	−0,0026	0,0012
4, −6	0,0014	−0,0004	0,0081	0,0028
5, −6	−0,0020	−0.0028	−0,0066	−0.0173
6, −6	−0.0023	0,0020	−0,0139	0.0125
7, −6	0.0001	−0,0001	0,0005	−0,0009

Die Controle dieser Berechnung wurde durch den Ausdruck des § 15 erlangt.

Zur Bestimmung von $\frac{d\Omega}{dZ}$ wurden zuerst die Grössen $3\left(\frac{r}{a}\right)\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\Delta_1$, $\mu x^3\frac{r^3}{a^3}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3$ und $\frac{1}{2}Z$ berechnet und für dieselben folgende Werthe erhalten, wo aber vom constanten Gliede das Doppelte angesetzt ist.

s, g'	$3\left(\frac{r}{a}\right)\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\Delta_1$ cos	$3\left(\frac{r}{a}\right)\left(\frac{a'}{r'}\right)^2\Delta_1$ sin
−1, −1	0″0702	−0″2210
0, −1	−2,7708	2,0885
1, −1	10.7857	−7,9618
−1, −2	0,0077	−0,0248
0, −2	−0,3098	0,2336
1, −2	1,2061	−0.8903
−1, −3	0,0007	−0,0023
0, −3	−0,0292	0,0220
1, −3	0,1138	−0,0840
−1, −4	0,0001	−0,0002
0, −4	−0,0026	0,0013
1, −4	0.0100	−0,0074
−1, −5	″	″
0, −5	−0.0002	0,0002
1, −5	0,0008	−0,0006
−1, −6	″	″
0, −6	″	″
1, −6	+0,0001	−0,0001

s, g'	$\mu x^3\frac{r^3}{a^3}\left(\frac{a'}{r'}\right)^3$ cos
0, 0	2″6720
1, 0	−0,3302
2, 0	0.0211
−2, −1	0,0035
−1, −1	−0,0554
0, −1	0.2240
1, −1	−0,0554
−2, −1	0.0035
−2, −2	0,0003
−1, −2	−0,0046
0, −2	0,0188
1, −2	−0,0046
2, −2	0,0003
−1, −3	−0.0004
0, −3	0,0015
1, −3	−0,0004
0, −4	0,0001

s, g'	$\frac{1}{2}Z$ sin	$\frac{1}{2}Z$ cos
0, 0		−0″001446
1, 0		−0,000054
2, 0		0,000006
0, −1	−0″000409	0,031430
±1, −1	0,000009	−0,000693
±2, −1		0,000060
±3, −1		−0,000003
0, −2	−0,000035	0,002796
∓1, −2	0,000001	−0,000103
±2, −2		0,000009
0, −3	−0,000003	0,000235
±1, −3		−0,000013
±2, −3		0,000001
0, −4		0.000020
±1, −4		−0,000001

Durch Multiplication der beiden Factoren des Ausdrucks 5 von § 16 (Auseinandersetzung II.) mit einander wurden die folgenden Coefficienten erhalten:

s, g	$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$ sin	$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$ cos
0, 0	"	—0"19240
1, 0	—0"25047	0,36983
2, 0	—0,0005	—0.0114
3, 0	0,0013	0,0017
4, 0	—0,0001	0,0001
—3, —1	0,0001	0,0002
—2, —1	—0,0058	0,0010
—1, —1	0,0284	—0,0065
0, —1	—0,0213	0,1749
1, —1	0,0606	—0,0389
2, —1	—0,1370	0.0486
3, —1	0,0031	—0,0025
4, —1	—0.0001	0.0007

s, g′	$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$ sin	$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$ cos
—2, —2	"	0"0004
—1, —2	—0"0097	—0,0002
0, —2	0,0814	—0,0714
1, —2	—0,2770	0,3470
2, —2	0,0227	0,0050
3, —2	—0.0146	—0.0141
4, —2	0,0015	0.0003
5, —2	—0,0001	0.0003
—1, —3	—0,0004	0.0010
0, —3	—0,0003	—0,0174
1, —3	0,0238	0,0515
2, —3	—0,1401	0.0364
3, —3	0,0054	0.0085
4, —3	—0,0084	—0,0118
5, —3	0,0002	0,0009
6, —3	"	0,0001

s, g	$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$ sin	$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$ cos
0, —4	—0"0011	—0"0009
1, —4	0,0046	—0,0023
2, —4	—0,0059	0,0257
3, —4	—0.0424	—0,0180
4, —4	—0,0008	0,0040
5, —4	0,0002	—0,0046
6, —4	"	—0,0006
0, —5	—0,0001	"
1, —5	—0,0004	—0,0004
2, —5	0,0026	0.0008
3, —5	—0.0085	0,0072
4, —5	—0,0069	—0,0127
5, —5	—0,0010	0,0011
6, —5	0.0008	0.0001

Zur Beendigung der Vorbereitungen für die schliessliche Berechnung der Störungen ist erforderlich, dass die in der Form

$$((i,\ i',\ c))\ \cos\,(i\varepsilon - i'g') + ((i,\ i',\ s))\ \sin\,(i\varepsilon - i'g')$$

berechneten Functionen auf die Form:

$$[i,\ i',\ c]\ \cos\,[(i - i'\mu)\,\varepsilon - i'\,(c' - c\mu)] + [i,\ i',\ s]\ \sin\,[(i - i'\mu)\,\varepsilon - i'\,(c' - \mu c)]$$

hingeführt werden. Hierfür findet man erst

log λ für Jupiter = 8,6714856, für Saturn = 8,27645, für Mars = 9,47129

und hieraus nach Artikel 74 (Auseinandersetzung I.) die folgenden Logarithmen der Coefficienten des Ausdrucks von $\frac{z'-\iota}{\pi-\iota} - y^{-i'\mu}$ durch $y^{\iota - i'\mu}$.

Jupiter.

i'	$\left(J^0_{i'\lambda} - 1\right)$	$J^1_{i'\lambda}$	$J^2_{i'\lambda}$	$J^3_{i'\lambda}$	$J^4_{i'\lambda}$	$J^5_{i'\lambda}$
1	7,342738n	8.6710072	7,041622	5.2361	"	"
2	7,944073n	8,9706009	7,642725	6,1384	4,5091	"
3	8,295068n	9,1442947	7,993311	6,6655	5,2125	"
4	8,543263n	9,2658697	8,240951	7,03866	5,7109	4,2860
5	8,734926n	9.3584420	8,431891	7,32723	6,0968	4,7691
6	8,890655n	9,4323017	8,586726	7,56213	6,4114	5,1633
7	9.021430n	9,4929309	8,716441	7,75985	6.6767	5.4959
8	9,1338146n	9,5435942	8,827591	7,93021	6,9058	5,7835
9	9,2320358n	9,5863897	8.924401	8.079574	7,10716	6,0365
10	9.3169838n	9,6227409	9,0097541	8,212256	7,28653	6,2622
11	9,3967093n	9,6536549	9,085703	8,331349	7.44805	6,4659
12	9,4667423n	9.6798641	9,1537594	8,439131	7.59476	6,6511
13	9,5302304n	9,7019156	9,2150716	8,537333	7,72897	6,8209

Saturn.

i'	$\left(J^0_{i'\lambda} - 1\right)$	$J^1_{i'\lambda}$	$J^2_{i'\lambda}$	$J^3_{i'\lambda}$	$J^4_{i'\lambda}$	$J^5_{i'\lambda}$
1	6,55267n	8,27638	6,2518	4,0512	"	
2	7,15473n	8,57717	6,8537	4.9541	"	
3	7,50678n	8,75287	7,20564	5,4822	"	
4	7,75641n	8,87728	7,45517	5,8568	4,1333	
5	7,94988n	8,97348	7,64853	6,1471	4,5207	
6	8,10782n	9,05182	7,80632	6,3843	4,8371	

Mars.

i'	$\left(J^0_{i'\lambda} - 1\right)$	$J^1_{i'\lambda}$	$J^2_{i'\lambda}$	$J^3_{i'\lambda}$	$J^4_{i'\lambda}$	$J^5_{i'\lambda}$
1	9,96108	9,45212	8,62882	7,6262	6.4973	"
2	9,83192	9,69386	9,19211	8,50042	7,6784	6,7569
3	9,54894	9,76420	9,47766	8,97976	8,3441	7,6053
4	8,28466	9,72163	9,62906	9,28384	8,7884	8,1843
5	9,39132n	9,54885	9,68603	9,47996	9,10303	8,6092
6	9,58739n	9,06284	9,65493	9,59461	9,32715	8,9303

Hiemit ergab sich

Jupiter.

Indices. $s, \mu s$	$ia\Omega$ cos	$ia\Omega$ sin	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ cos	$ar\frac{d\Omega}{dr}$ sin	$a^2\frac{d\Omega}{dZ}$ sin	$a^2\frac{d\Omega}{dZ}$ cos
0, 0	"	"	33"0710	"	"	—9"3137
1, 0	—3"63163	0"25801	—8,72567	1"00524	7"47970	13,08989
2, 0	—0,04116	—1,44542	—0,1863	—2,4813	—0,8661	—1,2910
3, 0	0,044	0,269	0,139	0,544	—0,204	0,227
4, 0	—0,037	—0,029	—0,070	—0,058	0,057	—0,038
5, 0	0,010	0,002	0,019	0,002	—0,011	—0,001
6, 0	—0,002	0,001	—0,004	"	0,002	0,002
—6, —1	"	"	0,001	"	0,001	"
—5, —1	0,002	—0,002	—0,005	0,004	—0,004	"
—4, —1	—0,004	0,014	0,010	—0,030	0,009	0,016
—3, —1	—0,019	—0,062	0,044	0,154	0,004	—0,115
—2, —1	0,224	0,197	—0,550	—0,642	—0,256	0,392
—1, —1	—0,311	—0,193	1,777	0,841	3,142	—0,358
0, —1	—0,193	0,177	—5,174	5,634	-10,581	3,724
1, —1	3,833	—4,026	12,377	-12,489	4,788	—5,383
2, —1	—1,259	2,800	—1,846	4,054	—1,852	8,488
3, —1	—1,209	—0,695	—1,816	—0,963	0,197	—0,423
4, —1	0,143	0,067	0,269	0,111	—0,212	—0,051
5, —1	—0,028	0,017	—0,046	0,028	0,034	0,012
6, —1	0,003	—0,014	0,006	—0,010	—0,002	—0,005
7, —1	"	0,001	"	0,001	0,001	0,002
—5, —2	"	"	"	—0,003	"	0,001
—4, —2	—0,001	—0,003	0,003	0,010	0,001	—0,006
—3, —2	0,014	0,010	—0,038	—0,032	—0,023	0,026
—2, —2	—0,075	0,002	0,269	0,018	0,169	—0,063
—1, —2	0,232	—0,062	—1,215	0,641	—0,928	—0,251
0, —2	0,119	—1,184	2,518	—6,102	5,146	3,327
1, —2	—1,183	14,398	—1,848	27,731	-14,147	—6,371
2, —2	3,541	-40,457	3,351	-44,212	4,096	—0,887
3, —2	1,636	—1,696	2,187	—1,615	—3,799	2,715
4, —2	—0,984	0,244	—1,308	0,394	0,090	0,117
5, —2	0,051	—0,041	0,099	—0,074	—0,061	—0,128
6, —2	0,006	0,024	0,003	0,035	0,005	0,014
7, —2	—0,001	—0,003	—0,003	—0,006	0,002	—0,003
8, —2	0,001	"	0,002	0,001	—0,001	0,001
—4, —3	"	0,001	—0,002	—0,002	—0,003	0,001
—3, —3	—0,003	—0,001	0,014	0,002	0,009	—0,002
—2, —3	0,006	—0,008	—0,059	0,040	—0,046	—0,016
—1, —3	—0,017	0,024	0,106	—0,303	0,145	0,190
0, —3	0,2330	0,0714	0,4488	1,2454	—0,0947	—1,2079
1, —3	—2,3515	—0,8938	—4,7188	—3,9750	0,3604	5,1090
2, —3	10,5478	6,8299	15,4130	12,7673	—3,9708	—8,6138
3, —3	-14,644	-19,714	-15,630	-20,204	2,156	- 1,067
4, —3	—0,392	—2,689	—0,205	—3,017	—2,376	—0,247
5, —3	—0,358	0,516	—0,415	0,687	—0,140	0,114
6, —3	0,034	—0,020	—0,027	—0,043	0,029	—0,079
7, —3	0,015	0,009	0,021	0,011	—0,006	0,004
8, —3	—0,001	—0,001	—0,004	—0,002	0,003	"
—3, —4	0,001	"	—0,003	0,002	—0,002	—0,002
—2, —4	—0,001	0,003	0,008	—0,020	0,008	0,014
—1, —4	0,003	—0,005	0,022	0,092	—0,005	—0,065
0, —4	—0,050	0,003	—0,280	—0,267	—0,118	0,267
1, —4	0,475	—0,105	1,492	0,281	0,891	—0,926
2, —4	—2,837	1,010	—5,771	0,879	—2,507	3,068
3, —4	10,042	—1,926	14,053	—1,334	1,514	—5,212
4, —4	-13,145	—2,690	-13,236	—2,386	0,556	1,194
5, —4	—1,829	—1,352	—1,919	—1,569	—0,777	—0,889
6, —4	0,016	0,341	0,057	0,414	—0,161	—0,037
7, —4	—0,024	0,020	—0,033	0,018	0,040	—0,021
8, —4	0,009	—0,002	0,013	—0,005	—0,001	—0,002
9, —4	—0,001	0,002	—0,001	0,002	0,001	0,001

Indices.	$i a \Omega$		$a r \frac{d\Omega}{dr}$		$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$	
$i, \mu i$	cos	sin	cos	sin	sin	cos
−2, −5	„	„	„	0″006	„	−0″005
−1, −5	„	0″001	−0″018	−0,015	−0″008	0,017
0, −5	0″010	−0,010	0,105	0,009	0,067	−0,028
1, −5	−0,071	0,096	−0,378	0,169	−0,317	0,038
2, −5	0,294	−0,626	1,019	−1,142	0,156	0,035
3, −5	−1,182	2,656	−2,620	4,025	−2,721	0,397
4, −5	4,247	−5,789	+5,933	−6,910	2,502	−1,628
5, −5	−5,959	3,449	−5,682	3,525	−0,163	0,672
6, −5	−1,628	0,195	−1,749	0,146	0,013	−0,562
7, −5	0,096	0,137	0,133	0,145	−0,060	−0,103
8, −5	0,002	0,030	0,002	0,036	0,022	0,005
9, −5	0,004	−0,005	0,004	−0,006	0,001	−0,003
10, −5	0,001	„	0,001	0,001	0,001	„
−1, −6	„	„	0,007	0,001	0,004	−0,002
0, −6	−0,001	0,004	−0,025	0,015	−0,020	−0,004
1, −6	−0,001	−0,029	0,057	−0,094	0,069	0,043
2, −6	0,047	0,155	−0,040	0,407	−0,210	−0,223
3, −6	−0,304	−0,672	−0,263	−1,351	0,626	0,682
4, −6	0,864	2,245	0,828	3,485	−1,481	−0,988
5, −6	−0,502	−4,582	−0,262	−5,510	1,581	0,210
6, −6	−1,068	3,176	−0,884	3,023	−0,277	0,214
7, −6	−0,703	0,819	−0,763	0,840	0,178	−0,184
8, −6	0,067	0,042	0,078	0,038	0,017	−0,078
9, −6	0,018	0,013	0,022	0,019	0,005	0,008
10, −6	−0,001	−0,003	−0,003	−0,004	0,001	„
11, −6	0,001	„	0,003	0,002	„	0,001
0, −7	„	„	0,006	−0,007	0,005	0,005
1, −7	0,007	0,005	0,004	0,030	−0,008	−0,019
2, −7	−0,033	−0,021	−0,055	−0,094	0,005	0,081
3, −7	0,169	0,068	0,293	0,239	0,024	−0,267
4, −7	−0,643	−0,211	−0,990	−0,551	−0,021	0,684
5, −7	1,632	0,754	2,123	1,296	−0,274	−1,060
6, −7	−2,077	−1,837	−2,279	−2,219	0,559	0,618
7, −7	0,590	1,430	0,599	1,264	−0,173	−0,001
8, −7	0,016	0,664	0,001	0,668	0,112	−0,007
9, −7	0,037	0,013	0,034	0,009	0,039	−0,028
10, −7	0,018	„	0,021	−0,002	„	0,005
11, −7	−0,001	−0,001	„	−0,002	0,001	0,001
1, −8	−0,001	−0,002	−0,006	−0,007	0,002	0,005
2, −8	+0,0095	0,0076	0,0268	0,0118	0,0117	−0,0174
3, −8	−0,0424	−0,0054	−0,1038	−0,0023	−0,0552	0,0499
4, −8	0,1582	−0,0925	0,3193	−0,0778	0,1726	−0,1322
5, −8	−0,497	0,263	−0,822	0,281	−0,337	0,335
6, −8	1,178	−0,404	1,588	−0,371	0,293	−0,578
7, −8	−1,591	0,016	−1,757	−0,051	0,017	0,423
8, −8	0,596	0,308	0,529	0,229	−0,063	−0,049
9, −8	0,266	0,286	0,268	0,298	0,034	0,031
10, −8	0,022	0,006	0,023	0,005	0,028	0,006
11, −8	0,009	−0,006	0,008	−0,009	−0,001	0,001
12, −8	„	−0,001	−0,002	„	0,001	0,001
2, −9	−0,002	+0,001	−0,008	0,001	−0,006	0,002
3, −9	0,005	−0,010	0,021	−0,016	0,020	−0,002
4, −9	−0,015	0,044	−0,053	0,075	−0,062	−0,008
5, −9	0,038	−0,154	0,119	−0,242	0,164	0,026
6, −9	−0,123	0,416	−0,263	0,571	−0,313	0,009
7, −9	0,383	−0,720	0,557	−0,857	0,344	0,137
8, −9	−0,646	0,592	−0,706	0,614	−0,123	0,168
9, −9	0,264	−0,055	0,202	−0,062	−0,008	−0,032
10, −9	0,219	0,021	0,224	0,024	„	0,019
11, −9	0,020	−0,004	0,017	−0,004	0,010	0,011
12, −9	0,003	−0,008	0,001	−0,007	0,001	0,001
13, −9	„	−0,001	−0,001	0,001	„	0,001

Indices.	$i a \Omega$		$a r \frac{d\Omega}{dr}$		$a^2 \frac{d\Omega}{dZ}$	
s, μs	cos	sin	cos	sin	sin	cos
3, —10	〃	0″002	—0″004	0″007	—0″004	—0″003
4, —10	—0″005	—0,012	—0,001	—0,026	0.011	0.014
5, —10	0.022	0,036	0.023	0.074	—0.028	—0,043
6, —10	—0.073	—0,111	—0.082	—0,195	0,071	0.097
7, —10	0,148	0,277	0,156	0,402	—0.150	—0.128
8, —10	—0.131	—0,492	—0,115	—0,609	0,195	0,067
9, —10	—0.047	0,461	—0,055	0,480	—0,100	0,020
10, —10	0,063	—0.071	0,031	—0,052	+0,004	—0,016
11, —10	0,099	—0.068	0.099	—0,068	—0.005	0.008
12, —10	0,011	—0,009	0.012	—0,008	—0.001	0,008
13, —10	〃	—0,003	—0,003	—0,005	〃	0,001
14, —10	〃	—0.002	—0.001	〃	〃	〃
3, —11	—0,0008	—0.0003	—0.0008	—0.0009	0,0006	0,0018
4, —11	0.0028	0.0012	0,0034	0.0056	—0,0001	—0.0054
5, —11	—0.0114	—0,0063	—0.0202	—0,0125	—0.0027	0,0148
6, —11	0.038	0,008	0.060	0,027	0.009	—0,038
7, —11	—0,102	—0.017	—0.146	—0.061	—0,013	0.081
8, —11	0,207	0,063	0,261	0.135	—0.015	—0,125
9, —11	—0,261	—0.167	—0.292	—0,201	0,055	0,097
10, —11	0.137	0,192	0,139	0,209	—0.044	—0.022
11, —11	0.006	—0.024	0,002	—0.028	0,004	—0,004
12, —11	0,015	—0,063	0.015	—0.068	—0,004	0.003
13, —11	0,001	—0.010	0,001	—0,010	—0,002	0,005
14, —11	—0.001	—0,001	—0,001	—0.001	〃	0,001
15, —11	〃	0,001	〃	0,001	〃	〃
4, —12	〃	〃	—0.002	0,001		
5, —12	0,002	〃	0.007	0,001		
6, —12	—0,010	0.005	—0,019	0.005		
7, —12	0.024	—0.020	0,044	—0.021		
8, —12	—0,062	0,045	—0,098	0.050		
9, —12	0.128	—0,064	0,170	—0.063		
10, —12	—0,175	0.029	—0,203	0.023		
11, —12	0.114	0,028	0.111	0.034		
12, —12	0.007	—0.005	0.009	—0.009		
13, —12	—0,015	—0,029	—0,015	—0.039		
14, —12	—0 003	—0 006	—0.003	—0,011		
15, —12	—0.001	—0.002	—0,001	—0.002		

Mars.

0, 0	〃	〃	—0″19108	〃	〃	0″03689
1, 0	0″02286	0″00687	—0.03345	—0″01045	0″00615	0.03309
2, 0	0.00458	0,00324	—0.00089	—0.01567	0.00128	0.01560
3, 0	—0.00051	—0.00114	0,00172	0.00980	—0.00179	0,00460
4, 0	—0,00048	—0.00164	0,00023	0.00276	—0,00068	0,00111
5, 0	〃	0,00055	—0,00026	0.00113	0,00038	0,00062
6, 0	0,0006	0.00006	0,00012	0.00019	0.00044	0,00044
—6, —1	+0.0002	0,0001	0.0002	0,0001	0,0001	0.0001
—5, —1	0.0002	〃	0,0002	—0,0001	0,0001	0,0003
—4, —1	—0.0004	0.0001	—0.0002	〃	0,0002	0,0006
—3, —1	—0,0007	—0,0003	—0,0015	0.0002	0,0004	0,0019
—2, —1	—0.0024	—0,0010	—0.0023	—0.0046	—0,0012	—0,0019
—1, —1	+0,0002	0.0050	—0.0141	0,0212	—0.0244	—0.0125
0, —1	0.0085	—0,0153	0.0203	—0,1181	0,0111	0,0054
1, —1	—0.0278	0,1499	—0.0394	0,2615	—0.0225	0,0020
2, —1	+0.0061	0.0145	—0,0358	0,1199	—0,0312	0,0166
3, —1	0,0129	—0,0122	—0.0175	0.0290	—0,0196	0.0191
4, —1	0,0058	—0,0044	—0.0026	0.0034	—0,0077	0,0130
5, —1	0.0001	—0.0007	0.0026	0.0002	—0.0021	0.0056
6, —1	—0 0007	0,0003	0,0021	0,0007	—0,0007	0,0015
7, —1	—0,0006	〃	0.0009	0,0004	—0,0004	〃
8, —1	—0,0002	0,0001	0.0003	〃	—0,0004	—0,0003

Indices.	$ia\Omega$		$ar\frac{d\Omega}{dr}$		$a^2\frac{d\Omega}{dZ}$	
$s,\ \mu s$	cos	sin	cos	sin	sin	cos
—5, —2	„	„	—0″0001	—0″0003	„	0″0001
—4, —2	—0″0002	0″0001	—0,0001	—0,0001	—0″0002	0,0000
—3, —2	„	0.0002	—0.0004	0,0003	—0,0006	—0,0002
—2, —2	—0,0002	—0,0009	0 0006	—0 0027	0.0003	0,0005
—1, —2	—0.0004	0 0064	—0 0032	0,0118	—0,0063	—0.0020
0, —2	—0,0011	—0,0185	0,0043	—0.0197	0,0047	0.0034
1, —2	0,0089	0,0280	—0 0285	0,0203	0 0088	—0.0139
2, —2	—0.0163	0,0161	0 0263	0.0263	0.0028	—0 0268
3, —2	—0.0372	—0.0120	0,0504	0.0333	—0.0098	—0 0280
4, —2	—0,0293	—0 0226	0,0308	0 0288	—0,0181	—0.0195
5, —2	—0,0127	—0.0160	0.0102	0.0143	—0.0166	—0.0092
6, —2	—0,0034	—0.0064	0,0021	0.0030	—0,0102	—0.0025
7, —2	—0.0008	—0.0009	0.0009	—0,0009	—0.0043	—0.0003
8, —2	—0.0002	0,0006	0.0006	—0 0011	—0.0013	—0.0001
9, —2	0,0001	0,0008	0.0004	—0.0007	—0,0002	—0,0003
—2, —3	„	—0,001	„	—0,001	„	„
—1, —3	„	0 002	—0,001	0,003	—0.001	—0,001
0, —3	0.001	—0,005	„	—0 003	0,001	—0,001
1, —3	—0.001	0,007	0,003	—0.003	—0,003	—0,002
2, —3	0.001	—0 005	—0.001	0,021	0 004	—0,001
3, —3	0,001	—0 001	0.002	0.005	0,015	—0.001
4, —3	—0.013	0,017	0,019	—0,022	0,020	—0.008
5, —3	—0,024	0 023	0 029	—0,025	0.017	—0.015
—6, —3	—0,024	0,015	0.023	—0.012	0.009	—0,017
—7, —3	—0,014	0,005	0.011	—0.003	0,0003	—0,013
—8, —3	0,006	0,001	0.003	—0.001	„	—0,007
—1, —4	„	0.000	„	0.001	„	—0,001
0, —4	0,001	„	—0,001	—0 001	„	0,003
1, —4	—0,002	„	0,002	0.001	„	—0,005
2, —4	0.004	0,001	—0,004	—0,001	0.002	—0.001
3, —4	—0.003	„	0 007	0.002	0 002	0.011
4, —4	—0,007	0.023	0.010	0,001	0.002	—0 008
5, —4	0,002	0,004	—0 003	—0,007	0,006	—0.012
6, —4	0.011	0,017	0,014	—0.019	0 012	—0,003
7, —4	0,010	0,024	—0 009	—0 022	0.015	0,001
8, —4	0,004	0,019	—0 003	—0,016	0,014	„
9, —4	„	0.011	0.001	—0.009	0 009	—0.002
10, —4	„	0,005	—0 001	—0 003	0,005	—0.002
11, —4	„	0,001	„	—0,001	0,002	—0,001
2, —5	—0 001	0 001	0,001	—0,001		
3, —5	0.001	—0.002	—0 001	0,002		
4, —5	„	—0 001	0.001	—0,001		
5, —5	—0.003	0.004	0,003	—0 007		
6, —5	—0.002	0.006	0 001	—0,005		
7, —5	0,007	—0.002	—0.009	0,002		
8, —5	0,016	—0,004	—0,017	0,003		
9, —5	0.018	—0.001	—0 016	„		
10, —5	0.014	0,002	—0,011	—0.002		
11. —5	0.008	0,002	—0 005	—0,001		
12. —5	0,003	0,001	0.002	—0,001		
5, —6	—0.001	—0.002	0.002	0.001		
6, —6	0,001	0,001	—0.001	—0,002		
7, —6	0,003	0.004	—0 005	—0,004		
8, —6	0,002	„	—0.004	0 001		
9. —6	0.001	—0.008	—0 002	0,009		
10, —6	0.002	—0 012	—0 002	0,012		
11, —6	0,004	—0,012	—0,002	0.010		
12, —6	0,004	—0,009	—0 002	0,006		
13, —6	0,003	—0,005	—0 001	0,003		
14, —6	0,002	—0 002	„	0.001		

Saturn.

Indices.		$ia\Omega$		$ar\frac{d\Omega}{dr}$		$a^2\frac{d\Omega}{dZ}$	
s,	μs	cos	sin	cos	sin	sin	cos
0,	0	"	"	1"3457	"	"	−0"19240
1,	0	−0"15745	−0"01605	−0,33340	−0"04193	−0"25047	0,36983
2,	0	0,0084	0,0470	0,0094	0,0559	−0,0051	−0.0114
3,	0	+0,0012	−0,0015	0,0014	−0,0025	0,0013	0,0017
4,	0	−0,0004	"	−0,0003	0,0002	−0,0001	0,0001
−3,	−1	0.0007	"	−0,0008	0,0001	0,0002	0,0002
−2,	−1	−0.0036	−0.0006	0,0062	0,0034	−0,0068	0,0011
−1,	−1	0,0117	0.0129	−0,0240	−0,0449	0,0287	−0.0098
0,	−1	−0.0017	0.0020	−0,0408	0,1414	−0,0219	0.1754
1,	−1	0.1002	−0,0944	0,3159	−0,2714	0,0628	−0.0365
2,	−1	−0.0698	0,0771	−0.0994	0,0881	−0.1360	0.0479
3,	−1	0,0125	0.0198	0.0137	0,0219	0,0005	−0,0016
4,	−1	0,0003	−0,0005	"	−0,0007	"	0,0007
5,	−1	"	"	−0,0001	0,0001	"	"
−2,	−2	0,0005	0,0002	−0,0013	−0,0001	0,0005	0,0003
−1,	−2	−0,0036	−0,0062	0,0108	0,0201	−0,0130	0,0027
0,	−2	0,0050	−0,0189	−0.0040	−0,2186	0,0914	−0.0844
1,	−2	−0.1398	0,5272	−0,2485	1,0135	−0,2745	0,3436
2,	−2	0.5327	−1,7854	0.5405	−1.8340	0,0190	0,0185
3,	−2	0,0211	−0,0152	0,0162	−0.0107	−0.0438	−0,0137
4,	−2	0.0092	0,0039	0,0097	0.0043	−0,0002	−0,0002
5,	−2	−0,0002	0.0001	"	−0.0002	"	0,0003
−2,	−3	"	0,0001	0,0001	−0,0002	"	"
−1,	−3	"	−0,0013	−0.0023	0,0041	−0,0004	0.0021
0,	−3	0.0033	−0,0028	0,0284	−0,0213	−0,0014	−0.0201
1,	−3	−0,0638	0,0168	−0,1477	0,0412	0,0316	0,0482
2,	−3	0.2333	−0,0066	0,2988	0,1478	−0,1387	0,0387
3,	−3	−0,2089	−0,6011	−0,2144	−0,6077	−0,0020	0,0113
4,	−3	0.0021	−0.0172	0,0015	−0.0159	−0,0083	−0,0113
5,	−3	0,0039	−0.0010	0,0039	−0.0009	−0,0003	0.0002
6,	−3	0,0002	−0,0001	"	−0,0001	"	0,0002
−1,	−4	0,0001	−0,0001	−0,0004	0,0001	0,0001	"
0,	−4	0,0004	"	0,0024	0,0014	−0.0014	−0,0006
1,	−4	−0,0051	−0,0006	−0.0040	−0,0112	0.0048	+0,0043
2,	−4	−0.0009	0,0241	−0,0298	0.0450	−0,0024	+0,0268
3,	−4	0,0848	−0,0739	0,1296	−0,0468	−0,0425	−0,0163
4,	−4	−0,1658	−0,1144	−0,1675	−0,1136	−0,0040	+0,0030
5,	−4	−0,0012	−0.0089	−0.0046	−0,0088	"	−0,0044
6,	−4	0,0012	−0,0003	0,0009	"	"	−0,0009
7,	−4	"	"	0,0001	"	"	"
0,	−5	"	"	0,0001	0.0003	−0,0001	"
1,	−5	−0.0001	"	0,0011	−0.0001	−0,0006	−0,0005
2,	−5	−0,0022	0,0001	−0.0040	−0,0029	0,0034	"
3,	−5	0,0095	0.0097	0,0063	0.0228	−0,0076	0,0084
4,	−5	0,0092	−0.0447	0.0246	−0,0456	−0,0075	−0,0120
5,	−5	−0,0611	0,0004	−0,0606	0.0008	−0,0017	−0,0001
6,	−5	−0,0028	−0.0009	−0,0030	−0,0009	0,0007	−0,0001
7,	−5	"	−0,0008	0,0001	−0,0005	0,0001	"
2,	−6	0,0001	−0,0003	0.0007	−0,0008		
3,	−6	−0,0014	0,0010	−0,0035	0,0007		
4,	−6	0,0072	0,0002	0,0082	0,0049		
5,	−6	−0,0076	−0,0154	−0,0040	−0,0182		
6,	−6	−0,0148	0.0103	−0,0144	0,0105		
7,	−6	0,0010	0,0006	−0,0011	0,0004		

Die Controle dieser Berechnung wurde nach dem § 84 (Auseinandersetzung I.) gemacht.

Nachdem ich so die Störungsfunction und ihre Differentialquotienten erhalten habe, gehe ich zur Integration der Gleichungen über, welche die Störungen selbst, d. h. die Grössen δn, ν, $\frac{u}{\cos i}$ bestimmen.

Vor Allem sind nach den Formeln 13 und 26 (Auseinandersetzung II.) die mit A, C und N bezeichneten Coefficienten zu berechnen, die bloss von der Excentricität des gestörten Planeten abhängen und daher mit dem störenden Planeten sich nicht ändern. Mit der angeführten Excentricität der Junobahn fand sich

$\log A_{-1} = 8{,}542090$,	$\log C_{-1} = 8{,}542090$,	$\log N_{-1} = 8{,}2118054$
$\log A_0 = 9{,}6122788n$	$\log C_0 = 9{,}1351575n$	$\log N_0 = 9{,}2819940n$
$\log A_1 = 0{,}3231528$	$\log C_1 = 0{,}0148738n$	$\log N_1 = 9{,}7128900$
$\log A_2 = 9{,}1351575n$	$\log C_2 = 9{,}1351575$	$\log N_2 = 8{,}8048727n$

Hiermit berechnete ich zuerst die $G(i, i', c)$, $H(i, i', c)$ durch 15 (Auseinandersetzung II.), die $F(i, i', c)$, $T(i, i', c)$ durch 17 und durch Anwendung der Formeln 28 und 31 (Auseinandersetzung II.) die Coefficienten, aus welchen die Breitenstörungen hervorgehen.

Um weiter gehen zu können, braucht man die numerischen Werthe der Divisoren $i - i'\mu$, und diese erhält man aus den angeführten numerischen Werthen der Vielfachen von μ. Es wird z. B.

für Jupiter.

$\log(-1-\mu) = 0{,}1360148n$,	$\log(0-2\mu) = 9{,}8666129n$,	$\log(0-3\mu) = 0{,}0427042n$,	$\log(1-4\mu) = 9{,}6731153n$
$\log(0-\mu) = 9{,}5655829n$	$\log(1-2\mu) = 9{,}4223416n$	$\log(1-3\mu) = 9{,}0142130n$	$\log(2-4\mu) = 9{,}7233716$
$\log(2-\mu) = 9{,}8008712$	$\log(2-2\mu) = 0{,}1019012$	$\log(2-3\mu) = 9{,}9526342$	$\log(3-4\mu) = 0{,}1843784$
$\log(3-\mu) = 0{,}2127799$	$\log(3-2\mu) = 0{,}3549625$	$\log(3-3\mu) = 0{,}2779925$	$\log(4-4\mu) = 0{,}4029512$

für Mars.

$\log(-1-\mu) = 0{,}5210668n$	$\log(0-2\mu) = 0{,}6664159n$	$\log(1-3\mu) = 0{,}7751271n$	$\log(2-4\mu) = 0{,}8620013n$
$\log(0-\mu) = 0{,}3653860n$	$\log(1-2\mu) = 0{,}5609713n$	$\log(2-3\mu) = 0{,}6953385n$	$\log(3-4\mu) = 0{,}7978089n$
$\log(1-\mu) = 0{,}1203946n$	$\log(2-2\mu) = 0{,}4214245n$	$\log(3-3\mu) = 0{,}5975158n$	$\log(4-4\mu) = 0{,}7224545n$
$\log(2-\mu) = 9{,}5043959n$	$\log(3-2\mu) = 9{,}8054397n$	$\log(4-3\mu) = 0{,}4710517n$	$\log(5-4\mu) = 0{,}6312225n$

für Saturn.

$\log(-1-\mu) = 0{,}05998n$	$\log(0-2\mu) = 9{,}47158n$	$\log(1-3\mu) = 9{,}74484$	$\log(2-4\mu) = 0{,}14848$
$\log(0-\mu) = 9{,}17055n$	$\log(1-2\mu) = 9{,}84747$	$\log(2-3\mu) = 0{,}19193$	$\log(3-4\mu) = 0{,}38159$
$\log(1-\mu) = 9{,}93039$	$\log(2-2\mu) = 0{,}23142$	$\log(3-3\mu) = 0{,}40751$	$\log(4-4\mu) = 0{,}53245$
$\log(2-\mu) = 0{,}26762$	$\log(3-2\mu) = 0{,}43198$	$\log(4-4\mu) = 0{,}55092$	$\log(5-4\mu) = 0{,}64420$

Hiermit erhält man durch die Formeln (20), so wie durch die analogen des Art. 47 (Auseinandersetzung II.) die Werthe der mit $P(i, i', c)$, $P(i, i', s)$, $Q(i, i', c)$, $Q(i, i', s)$ bezeichneten Coefficienten.

Aus diesen ergeben sich die Störungen der mittleren Länge, des Logarithmus des Radiusvectors und der auf der Bahn senkrechten Coordinate durch die Formeln 21 und 32, so wie durch die Ausdrücke der Art. 48 und 50 (Auseinandersetzung II.), wie folgt:

Jupiter.

i, i'	ndz sin	ndz cos	2ν cos	2ν sin	$\frac{n}{\cos i}$ sin	$\frac{n}{\cos i}$ cos
0, 0						— 7"04
0, 0		—34"44947nt	— 0"55214nt			— 0,9686nt
1, 0	20"89	2,96	— 8,72	2"25	2"03	5,03
1, 0	2,09286nt	—11,69652nt	— 2,16329nt	—11,69652nt	8,8365nt	— 3,7951nt
2, 0	— 2,93	1,39	1,97	2,97	0,60	0,80
2, 0	— 0,13804nt	0,74633nt	:	:	:	:
3, 0	0,17	— 0,25	— 0,07	— 0,24	— 0,02	— 0,11
4, 0	— 0,01	0,01	0,01	0,01	— 0,01	0,01
—3, —1	— 0,01	0,04	— 0,01	— 0,04	— 0,01	0,02
—2, —1	+ 0,25	— 0,59	0,27	0,43	0,32	— 0,14
—1, —1	— 1,92	4,72	— 3,02	— 5,42	— 8,16	2,16
0, —1	—26,53	—28,29	7,04	— 9,84	—15,75	8,74
1, —1	—121,84	—126,98	83,98	—89,87	16,67	—12,87
2, —1	3,69	— 0,53	4,01	— 9,53	2,30	— 6,44
3, —1	— 0,40	0,90	0,96	0,61	— 0,15	0,53
4, —1	0,10	— 0,05	— 0,09	— 0,04	0,03	— 0,02
5, —1	— 0,01	:	0,01	:	— 0,01	0,00
—2, —2	— 0,08	0,06	— 0,08	— 0,07	— 0,09	— 0,01
—1, —2	0,20	1,66	1,24	1,24	1,51	0,75
0, —2	12,70	— 3,17	5,77	56,10	25,30	13,42
1, —2	73,97	943,96	—31,75	430,86	—18,68	—10,09
2, —2	23,58	299,74	—30,54	383,10	—16,70	— 1,73
3, —2	— 0,80	—24,96	— 1,53	2,00	1,34	0,70
4, —2	— 0,35	0,01	0,47	— 0,20	— 0,14	0,07
5, —2	0,04	0,02	— 0,03	0,02	0,01	0,01
—2, —3	0,02	— 0,01	0,02		0,01	0,01
—1, —3	— 1,60	0,25	— 0,24	0,07	— 0,06	— 0,21
0, —3	7,34	3,91	21,57	2,70	1,73	15,81
1, —3	581,37	—182,44	198,74	112,90	6,63	17,27
2, —3	—477,63	368,18	467,86	360,89	— 22,91	—56,57
3, —3	11,56	0,21	26,27	33,47	— 1,53	— 1,56
4, —3	1,92	— 1,74	— 0,55	0,44	0,43	0,11
5, —3	— 0,08	0,13	0,07	— 0,20	0,04	— 0,02
6. —3	0,01	0,02	:	0,01	:	0,01
—1, —4	0,07	0,04	0,02	— 0,03	— 0,01	0,03
0, —4	0,15	— 0,10	— 0,55	0,61	0,43	— 0,60
1, —4	— 4,14	— 4,33	—14,23	5,12	2,98	3,63
2, —4	85,40	22,91	—69,48	16,88	— 4,26	5,13
3, —4	31,60	3,07	—45,57	5,89	— 1,75	4,97
4, —4	— 8,94	0,57	9,72	1,58	— 0,04	— 0,57
5, —4	0,49	0,12	0,15	0,34	0,08	0,12
6. —4	0,03	— 0,06	— 0,04	— 0,08	:	— 0,01
0, —5	— 0,05	— 0,25	— 0,01	— 0,09	— 0,08	0,02
1, —5	— 0,68	2,03	1,48	— 5,38	— 3,04	0,14
2, —5	—48,95	—91,10	19,85	—37,14	— 0,14	0,36
3, —5	—31,42	—54,42	34,01	—59,97	10,35	1,83
4, —5	6,64	9,09	— 5,85	7,31	0,95	0,53
5, —5	— 1,71	— 1,37	2,34	— 1,53	0,11	— 0,14
6, —5	0,02	0,12	0,20	0,04	— 0,01	0,05
7, —5	0,03	— 0,01	— 0,03	— 0,01	:	:

i, i′	n δz sin	n δz cos	2y cos	2y sin	u/cos i sin	u/cos i cos
0, −6	0″03	− 0″05	0″01	0″01	0″01	0″01
1, −6	− 0,16	0,08	− 0,41	− 0,52	−0,37	−0,32
2, −6	− 4,29	8,24	− 2,83	− 7,47	−0,92	−0,94
3, −6	7,94	−23,94	− 7,74	−23,24	2,34	2,41
4, −6	0,89	− 3,65	− 1,79	− 6,11	0,92	0,58
5, −6	0,21	2,31	0,23	2,80	−0,32	−0,07
6, −6	− 0,09	− 0,64	0,21	− 0,84	0,06	−0,01
7, −6	− 0,04	0,01	0,08	− 0,07	−0,01	0,01
8, −6	0,01	0,01	− 0,01	0,01	:	0,00
1, −7	− 0,02	0,00	0,04	:	0,01	0,04
2, −7	0,43	0,06	0,93	0,33	0,01	0,36
3, −7	− 5,82	3,07	4,59	2,19	0,03	−0,33
4, −7	− 3,79	− 1,71	4,40	1,98	−0,02	−0,95
5, −7	1,47	− 0,84	− 1,55	− 0,85	0,08	0,29
6, −7	− 0,55	0,40	0,72	0,66	−0,07	−0,09
7, −7	0,12	− 0,17	− 0,13	− 0,25	0,02	0,01
8, −7	− 0,01	− 0,01	0,01	− 0,05	−0,01	:
1, −8	0,04	0,03	:	:	:	−0,00
2, −8	− 0,18	− 0,29	− 0,77	0,48	0,35	−0,38
3, −8	41,77	13,56	− 6,99	2,63	0,34	−0,27
4, −8	12,97	5,21	−13,65	5,42	−2,06	+1,78
5, −8	− 1,66	− 0,66	+ 0,89	− 0,37	0,14	−0,16
6, −8	0,51	0,13	− 0,60	0,17	−0,05	+0,09
7, −8	− 0,26	− 0,01	+ 0,36	:	:	−0,04
8, −8	0,07	− 0,02	− 0,09	− 0,03	:	0,01
9, −8	:	− 0,01	− 0,02	− 0,02	:	:
3, −9	− 0,04	− 0,29	− 0,13	0,34	0,08	:
4, −9	0,58	1,24	− 0,52	1,18	−0,16	−0,02
5, −9	0,15	0,42	− 0,20	0,53	−0,13	−0,01
6, −9	− 0,15	− 0,28	0,12	− 0,30	0,07	−0,01
7, −9	0,10	0,17	− 0,12	0,21	0,04	0,01
8, −9	− 0,07	− 0,07	0,10	− 0,10	0,01	−0,01
9, −9	0,02	0,01	− 0,03	0,01	:	:
10, −9	:	:	− 0,01	:	:	:
3, −10	− 0,03	0,01	− 0,03	− 0,06	−0,01	−0,02
4, −10	0,19	− 0,61	− 0,15	− 0,39	0,01	0,01
5, −10	0,19	− 0,39	− 0,19	− 0,43	0,06	0,09
6, −10	− 0,08	0,16	0,07	+ 0,14	− 0,03	0,03
7, −10	0,04	− 0,11	− 0,05	− 0,12	0,02	− 0,02
8, −10	− 0,02	0,08	0,02	0,10	−0,02	0,01
9, −10	:	− 0,04	:	− 0,05	0,01	:
10, −10	:	0,01	:	0,01	:	:
3, −11	− 0,03	0,01	− 0,07	− 0,03	−0,01	−0,04
4, −11	− 3,99	1,50	− 0,60	− 0,24	−0,01	− 0,06
5, −11	1,34	− 0,55	− 1,37	− 0,56	0,04	−0,24
6, −11	− 0,01	0,01	− 0,08	− 0,03	:	0,02
7, −11	− 0,06	0,02	0,06	0,02	:	−0,02
8, −11	0,04	− 0,02	− 0,05	− 0,02	:	0,01
9, −11	− 0,03	0,02	0,04	0,02	:	−0,01
10, −11	0,01	− 0,01	− 0,01	− 0,02	:	:

i′, i	$n\delta z$ sin	$n\delta z$ cos	2ν cos	2ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos
4, −12	−0″01	−0″01	0″01	:		
5, −12	−0,08	:	0,07	−0″01		
6, −12	−0,04	−0,02	0,05	−0,02		
7, −12	0,02	0,02	−0,02	0,01		
8, −12	−0,02	−0,01	0,02	−0,01		
9, −12	0,02	0,01	−0,02	0,01		
10, −12	−0,01	:	0,02	:		
11, −12	0,01	:	−0,01	:		
5, −13	−0,02	0,01	:	0,02		
6, −13	0,02	0,05	−0,03	0,05		
7, −13	:	−0,01	:	−0,01		
8, −13	:	0,01	:	0,01		
9, −13	:	−0,01	:	−0,01		
10, −13	:	0,01	:	0,01		

Mars.

i′, i	$n\delta z$ sin	$n\delta z$ cos	2ν cos	2ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos
0, 0						0″01
0, 0		0″1939nt	−0″0012nt			0,0008nt
1, 0	−0″04	0,01	0,01	0″02	:	:
1, 0	0,0048nt	−0,0119nt	−0,0030nt	−0,0119nt	0″0096nt	−0,0030nt
2, 0	0,01	0,00	:	0,01	:	:
2, 0	−0,0003nt	0,0008nt	:	:	:	:
0, −1	:	0,01	:	0,02	:	:
1, −1	:	0,04	:	−0,16	0,02	0,01
2, −1	−0,46	−0,23	−0,17	0,04	−0,02	0,00
3, −1	−0,08	0,01	0,05	0,01	−0,01	+0,02
2, −2	:	:	−0,01	:	:	:
3, −2	−0,10	0,05	−0,11	−0,05	:	0,01
4, −2	0,54	−0,45	0,35	0,29	−0,02	−0,02
5, −2	0,29	−0,33	−0,07	−0,11	−0,01	:
6, −2	0,01	0,01	:	:	0,01	:
4, −3	:	−0,01	−0,01	0,01	:	:
5, −3	−0,12	−0,08	−0,03	0,03	:	:
6, −3	1,73	0,95	1,56	−0,89	0,08	−0,13
7, −3	24,82	9,04	−0,97	0,28	−0,02	0,02
8, −3	−0,18	−0,03	0,08	0,01	0,01	0,03
6, −4	:	:	:	:		
7, −4	:	:	0,01	0,02		
8, −4	0,02	−0,12	0,03	0,13		
9, −4	0,01	0,54	0,01	−0,15		
10, −4	0,01	0,05	−0,01	0,02		
8, −5	0,00	:	:	:		
9, −5	0,00	:	0,01	:		
10, −5	0,03	−0,01	0,03	:		
11, −5	−0,14	0,04	−0,08	−0,03		
12, −5	−0,06	0,01	0,02	0,01		
12, −6	+0,01	0,02	−0,00	−0,01		
13, −6	−0,08	−0,17	−0,07	+0,15		
14, −6	−0,80	−1,06	+0,06	−0,08		
15, −6	+0,01	+0,02	0,00	0,01		

(Fortsetzung folgt.)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1716.

Beobachtungen von kleinen Planeten und Cometen auf der Sternwarte zu Lund.

Mitgetheilt von dem Herrn Director, Prof. Dr. *Axel Möller*.

1868	M. Zt. Lund.	Planet — * α' — α	Planet — * δ' — δ	Vergl.	α'	Par. oder l. f. p.	δ'	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	B — R Δδ	*	Beob.
					(18) Melpomene.							
Febr. 2	13h 0m 0s	−2m 0s07	+11′ 39″0	13.6	9h21m31s44	+0s03	+11°22′ 8″6	+4″2	+0s97	− 1″0	1	*B*
12	10 48 30	−0 40,15	−0 11,5	15.7	9 11 35,85	−0,05	+12 51 41,2	+4,0	+1,05	− 3,9	2	*B*
					(8) Flora.							
Feb. 12	12 13 0	−0 24,13	+9 35,1	15.15	9 50 6,34	−0,01	+19 8 22,0	+4,1	+3,85	−10,1	1	*M*
					(67) Asia.							
März 1	11 8 30	+0 28,01	−2 5,4	10.10	11 17 41,34	−0,07	− 1 20 59,4	+4,3	−1,43	+ 4,7	1	*B*
3	11 53 30	+0 49,65	−6 45,2	13 6	11 15 54,63	−0,03	− 1 7 7,8	+4,3	−1,56	+ 1,9	2	*M*
14	9 27 0	+0 45,30	−5 8,1	20.7	11 6 12,02	−0,10	+ 0 13 8,8	+4,3	−1,21	+ 5,4	3	*M*
18	11 12 1	−1 29,85	−6 26,5	18.7	11 2 39,50	0,00	+ 0 44 14,0	+4,2	−1,22	+ 2,6	4	*M.B*
					(34) Circe.							
März 1	13 36 40	−1 50,27	+11 13,4	4.2	11 50 18,31	+0,03	− 1 13 49,0	+5,1	+1,94	−(20,8)	1	*B*
3	12 59 0	+3 59,26	+ 7 9,5	16.6	11 48 55,29	0,00	− 0 59 43,2	+5,2	+1,69	− 5,6	2	*B*
14	10 20 30	+1 9,53	−10 38,6	17.5	11 40 41,88	−0,11	+ 0 22 51,1	+5,1	+2,15	− 9,3	3	*B*
18	13 26 45	+0 53,07	+ 0 33,1	18.5	11 37 28,91	+0,10	+ 0 55 28,9	+5,1	+1,90	− 7,8	4	*M*
24	9 46 1	−1 37,87	+ 0 9,1	16.5	11 33 5,35	−0,09	+ 1 40 58,6	+5,0	+1,80	− 9,5	5	*B*
					(28) Bellona.							
März24	11 9 1	−1 1,75	+ 4 19,4	14.8	12 51 13,94	−0,08	+ 5 53 13,6	+4,4	+0,11	− 3,9	1	*B*
25	10 14 1	−1 45,15	+12 19,3	21.6	12 40 30,55	−0,12	+ 6 1 13,5	+4,4	+0,11	− 1,8	1	*B*
28	11 12 32	−1 18,92	− 5 44,8	15.6	12 49 11,81	−0,06	+ 6 25 47,3	+4,3	+0,39	− 1,4	2	*B*
					(46) Hestia.							
März24	12 41 47	+0 58,64	+0 55,8	17.5	12 44 58,79	+0,01	− 4 18 51,2	+4,0	−0,44	−15,2	1	*M*
28	11 36 2	+0 49,56	+3 22,5	16.8	12 41 37,46	−0,03	− 3 54 18,4	+4,0	−0,13	− 7,3	2	*B*
Apr. 10	12 44 33	−1 27,96	+0 30,7	16.3	12 30 34,56	+0,07	− 2 34 34,0	+3,9	+0,18	− 0,8	3	*B*
					(44) Nysa.							
März28	12 52 17	−2 1,92	+7 10,0	20.7	13 4 55,22	+0,01	− 0 44 53,7	+5,6	−0,40	+ 0,8	1	*B*
Apr. 14	11 40 2	+1 1,86	+12 54,2	18.9	12 49 56,77	+0,02	+ 0 59 4,8	+5,4	−0,65	+ 4,1	2	*M*
					(72) Feronia.							
Apr. 14	12 37 42	+0 10,60	−13 40,4	14.7	13 44 0,34	+0,03	−10 55 58,9	+6,4	−2,01	+ 7,7	1	*M*
					(17) Thetis.							
Juni 10	12 16 0	+1 35,77	+4 5,6	24.6	16 52 49,49	+0,05	−14 35 35,3	+7,3	−27,15	+1′12,5	1	*B*
12	12 4 30	−0 14,27	+1 18,0	25.13	16 50 59,47	+0,05	−14 38 22,8	+7,3	−26,71	+1 11,2	1	*B*

(96) Aegle.

1868	M. Zt. Lund.	Planet — * α′ — α	δ′ — δ	Vergl.	α′	Par. oder l. f. p.	δ′	Par. oder l. f. p.	B — R Δα	Δδ	*	Beob.
Apr. 13	9h58m 6s6	ʃ	−0′ 14″9	5	ʃ	ʃ	+10°54′ 50″6	0,809			1	B
ʃ	10 0 0,2	+0m52s35	ʃ	11	9h 9m35s21	9,290	ʃ	ʃ				
14	8 54 30,9	+1 9,51	−4 47,2	15 5	9 9 52,35	9,057	+10 50 18,3	0,801			1	M
15	8 19 32,1	+1 29,45	ʃ	18	9 10 12,28	8,845	ʃ	ʃ			1	M
ʃ	8 21 24,1	ʃ	−9 44,9	5	ʃ	ʃ	+10 45 20,7	0,800				

(97) Clotho.

1868	M. Zt. Lund.	α′ — α	δ′ — δ	Vergl.	α′	Par. oder l. f. p.	δ′	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beob.
Apr. 10	11 32 55,5	+2 2,29	−12 14,8	14.5	11 14 47,40	9,140	+10 26 51,8	0,805			1	M
14	10 8 27,5	+0 34,70	ʃ	14	11 13 19,78	8,681	ʃ	ʃ			1	M
ʃ	10 15 50,1	ʃ	+5 22,6	12	ʃ	ʃ	+10 44 29,3	0,799				
15	10 8 29,7	ʃ	−6 59,5	8	ʃ	ʃ	+10 48 24,7	0,799			2	B
ʃ	10 11 15,1	+0 56,64	ʃ	12	11 13 1,40	8,708	ʃ	ʃ				

Brorsen's Comet.

1868	M. Zt. Lund.	Comet — * α′ — α	δ′ — δ	Vergl.	α′	Par. oder l. f. p.	δ′	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beob.
Mai 17	10 53 15	−0 33,04	−1 50,8	22.10	7 6 48,22	+0,51	+48 39 45,2	+6,9	−6s35	−1′50″7	1	D
18	11 23 30	+1 4,62	+6 31,9	18.6	7 16 58,59	+0,49	+49 3 9,5	+7,2	−7,56	−1 44,4	2	D

Winnecke's Comet.

1868	M. Zt. Lund.	α′ — α	δ′ — δ	Vergl.	α′	Par. oder l. f. p.	δ′	Par. oder l. f. p.	Δα	Δδ	*	Beob.
Juni 28	11 20 13,3	ʃ	−5 0,6	6	ʃ	ʃ	+52 31 53,0	0,908			1	D
ʃ	11 21 5,7	−0 42,15	ʃ	22	7 31 26,94	9,376	ʃ	ʃ				
28	12 21 8,0	+0 35,29	ʃ	9	7 32 29,79	8,992	ʃ	ʃ			2	V
ʃ	12 23 27,8	ʃ	+2 28,1	3	ʃ	ʃ	+52 26 59,0	0,925				
30	11 38 43,8	+0 37,96	ʃ	20	8 17 34,98	9,419	ʃ	ʃ			3	D
ʃ	11 39 1,3	ʃ	+1 43,2	7	ʃ	ʃ	+48 1 25,3	0,910				
30	12 27 2,4	−0 20,22	ʃ	9	8 18 17,37	9,196	ʃ	ʃ			4	V
ʃ	12 29 34,4	ʃ	+1 33,9	3	ʃ	ʃ	+47 55 52,5	0,929				

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

Melpomene.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 65.	9h23m30s72	+11°10′44″1	1
	Schjell. 3491.	30,17	39,2	2
	Angenommen	9h23m30s35	+11°10′40″8	
2.	Schjell. 3424.	9 12 14,77	+12 52 4,4	

Flora.

		α	δ	Gew.
1.	Arg. Mer. +19°. 2285.	9h50m29s28	+18°58′58″2	

Asia.

		α	δ	Gew.
1.	* 10m vergl. mit *a*.	11h17m11s96	−1°18′44″2	
2.	B. Z. 158.	11 15 3,33	−1 0 10,7	1
	Schjell. 4120.	3,74	13,4	2
	Angenommen	11h15m 3s60	−1° 0′ 12″5	
3.	Arg. Mer. +0°. 2758.	11 5 25,25	+0 18 28,8	1
	Königsb., A. N. 53, 280.	25,35	27,5	2
	Angenommen	11h 5m25s31	+0°18′27″9	
4.	B. Z. 158.	11 4 7,76	+0 50 50,6	1
	Schjell. 4062.	8,04	52,2	2
	Angenommen	11h 4m 7s95	+0°50′51″6	
a.	Arg. Mer. −1°. 2519.	11 17 36,28	−1 10 25,5	

Circe.

		α	δ	Gew.
1.	Wash., A. N. 57, 331.	11h52m 7s25	−1°24′53″8	
2.	Schjell. 4276.	11 44 54,68	−1 6 43,7	
3.	Schjell. 4249.	11 39 30,93	+0 33 39,6	
4.	B. Z. 75.	11 36 34,12	+0 55 3,5	1
	B. Z. 152.	34,30	9,9	1
	Schjell. 4231.	34,60	5,4	2
	Angenommen	11h36m34s41	+0°55′ 6″0	
5.	B. Z. 152.	11 34 41,55	+1 41 0,4	1
	Schjell. 4218.	41,91	40 59,5	2
	Angenommen	11h34m41s79	+1°40′59″8	

Bellona.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 24166.	12h52m14s19	+5°49′ 1″2	1
	B. Z. 157.	14,44	0,6	1
	Schjell. 4682.	14,26	2,7	2
	Schjell. 4683.	14,27	2,9	2
	Angenommen	12h52m14s28	+5°49′ 2″2	
2.	Schjell. 4669.	12 50 29,29	+6 31 40,1	

Hestia.

		α	δ	Gew.
1.	Schjell. 4628.	$12^{h}43^{m}58^{s}64$	— 4° 19′ 39″0	
2.	B. Z. 67.	12 40 46,31	— 3 57 33,4	1
	Schjell. 4610.	46,39	32,4	2
	Angenommen	$12^{h}40^{m}46^{s}37$	— 3° 57′ 32″7	
3.	B. Z. 70.	12 32 1,00	— 2 34 57,4	1
	Leiden, A. N. 63, 149.	0,94	55,5	3
	Angenommen	$12^{h}32^{m}0^{s}96$	— 2° 34′ 56″0	

Nysa.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 74.	$13^{h}6^{m}55^{s}90$	— 0° 51′ 57″3	1
	Rümker 4231.	55,52	56,0	2
	Angenommen	$13^{h}6^{m}55^{s}64$	— 0° 51′ 56″4	
2.	B. Z. 77.	12 48 53,40	+ 0 46 17,1	1
	Santini 879.	53,31	20,7	2
	Schjell. 4659.	53,36	16,7	2
	Angenommen	$12^{h}48^{m}53^{s}35$	+ 0° 46′ 18″4	

Feronia.

		α	δ	Gew.
1.	B. Z. 243.	$13^{h}43^{m}48^{s}15$	—10° 42′ 12″0	1
	Schjell. 4940.	47,94	8,5	2
	Angenommen	$13^{h}43^{m}48^{s}01$	—10° 42′ 9″6	

Thetis.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 30831.	$16^{h}51^{m}11^{s}38$	—14° 39′ 47″5	1
	Piazzi.	11,43	45,3	2
	B. Z. 252.	11,49	43,8	1
	B. Z. 253.	11,29	45,2	1
	Angenommen	$16^{h}51^{m}11^{s}41$	—14° 39′ 45″4	

Aegle.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 18254.	$9^{h}8^{m}42^{s}19$	+10° 55′ 15″6	1
	B. Z. 65.	42,10	17,5	1
	B. Z. 155.	(41,50)	17,0	1
	Schjell. 3399.	42,06	16,3	2
	Schjell. 3400.	42,09	16,6	2
	Schjell. 3401.	42,19	15,6	2
	Angenommen	$9^{h}8^{m}42^{s}12$	+10° 55′ 16″3	

Clotho.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 21685.	$11^{h}12^{m}44^{s}30$	+10° 39′ 11″3	0
	B. Z. 66.	43,73	16,1	1
	B. Z. 154.	43,72	16,0	1
	Schjell. 4111.	43,95	15,2	2
	Angenommen	$11^{h}12^{m}43^{s}84$	+10° 39′ 15″6	
2.	B. Z. 66.	11 12 3,12	+10 55 32,2	0
	B. Z. 154.	3,18	37,2	0
	Arg. Mer. +10°. 2273.	3,52	32,7	1
	Schjell. 4105.	3,53	32,9	2
	Angenommen	$11^{h}12^{m}3^{s}53$	+10° 55′ 32″8	

Brorsen's Comet.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 13992.	$7^{h}7^{m}21^{s}77$	+48° 41′ 36″2	1
	Arg. Z. 177. 78.	22,16	37,7	1
	Angenommen	$7^{h}7^{m}21,97$	+48° 41′ 37″0	
2.	Arg. Z. 177. 95.	7 15 54,67	+48 56 38,1	

Winnecke's Comet.

		α	δ	Gew.
1.	Lal. 14867.	$7^{h}32^{m}9^{s}79$	+52° 37′ 11″0	0
	Arg. Z. 169. 119.	10,22	36 59,0	1
	Vergl. mit 2.	9,89	36 58,4	1
	Angenommen	$7^{h}32^{m}10^{s}05$	+52° 36′ 58″7	
2.	Arg. Mer. +52°. 1236.	7 31 55,45	+52 24 36,0	
3.	B. D. +48°. 1641, vergl. mit 4.	8 16 57,82	+47 59 45,2	
4.	Arg. Mer. +47°. 1577.	8 18 38,38	+47 54 21,6	

Die beobachteten $\alpha' - \alpha$ und $\delta' - \delta$ sind für Refraction corrigirt, und die mittleren Oerter der Sterne in AR auf Wolfers, in Declination auf Auwers bezogen. Als Beobachter bezeichnet *M* = *Möller*, *D* = *Dunér*, *B* = *Bäcklund* und *V* = Dr. *W. Valentiner* aus Berlin, der sich für die Längenbestimmung zwischen Berlin und Lund hier aufhielt.

Lund, 1868 September 3. *Axel Möller.*

Ephemeride der Pandora für die Opposition 1869.

12^h m. Berl. Zt.	AR	Diff.	Decl.	Diff.	Log Δ	Aberr.-Zt.
1869 Jan. 0	8^h 4^m 3^s44	−58^s64	+31°29′30″1	+3′22″2	0,261613	15^m 9^s2
1	8 3 4,80	−59,58	+31 32 52,3	+3 16,8	0,261103	15 8,2
2	8 2 5,22	−60,46	+31 36 9,1	+3 11,1	0,260659	15 7,2
3	8 1 4,76	−61,27	+31 39 20,2	+3 5,0	0,260281	15 6,4
4	8 0 3,49	−62,01	+31 42 25,2	+2 58,7	0,259970	15 5,7
5	7 59 1,48	−62,68	+31 45 23,9	+2 52,1	0,259727	15 5,2
6	7 57 58,80	−63,27	+31 48 16,0	+2 45,2	0,259552	15 4,9
7	7 56 55,53	−63,79	+31 51 1,2	+2 37,9	0,259446	15 4,7
8	7 55 51,74	−64,23	+31 53 39,1	+2 30,5	0,259409	15 4,6
9	7 54 47,51	−64,57	+31 56 9,6	+2 22,9	0,259441	15 4,7
10	7 53 42,94	−64,85	+31 58 32,5	+2 14,9	0,259544	15 4,9
11	7 52 38,09	−65,02	+32 0 47,4	+2 6,8	0,259716	15 5,2
12	7 51 33,07	−65,13	+32 2 54,2	+1 58,4	0,259958	15 5,7
13	7 50 27,94	−65,15	+32 4 52,6	+1 50,0	0,260271	15 6,4
☍ 14	7 49 22,79	−65,08	+32 6 42,6	+1 41,4	0,260653	15 7,2
15	7 48 17,71	−64,92	+32 8 24,0	+1 32,6	0,261104	15 8,1
16	7 47 12,79	−64,70	+32 9 56,6	+1 23,8	0,261625	15 9,2
17	7 46 8,09	−64,37	+32 11 20,4	+1 14,9	0,262215	15 10,4
18	7 45 3,72	−63,97	+32 12 35,3	+1 5,9	0,262873	15 11,8
19	7 43 59,75	−63,50	+32 13 41,2	+0 56,9	0,263599	15 13,3
20	7 42 56,25	−62,96	+32 14 38,1	+0 47,9	0,264391	15 15,0
21	7 41 53,29	−62,32	+32 15 26,0	+0 38,9	0,265249	15 16,8
22	7 40 50,97	−61,63	+32 16 4,9	+0 29,9	0,266173	15 18,8
23	7 39 49,34	−60,85	+32 16 34,8	+0 21,0	0,267161	15 20,9
24	7 38 48,49	−60,02	+32 16 55,8	+0 12,0	0,268213	15 23,1
25	7 37 48,47	−59,13	+32 17 7,8	+0 3,2	0,269326	15 25,5
26	7 36 49,34	−58,16	+32 17 11,0	−0 5,6	0,270501	15 28,0
27	7 35 51,18	−57,14	+32 17 5,4	−0 14,2	0,271737	15 30,6
28	7 34 54,04	−56,05	+32 16 51,2	−0 22,7	0,273031	15 33,4
29	7 33 57,99	−54,92	+32 16 28,5	−0 31,3	0,274384	15 36,3
30	7 33 3,07	−53,72	+32 15 57,2	−0 39,6	0,275793	15 39,4
31	7 32 9,35	−52,47	+32 15 17,6	−0 47,8	0,277258	15 42,5
Febr. 1	7 31 16,88	−51,17	+32 14 29,8	−0 55,9	0,278778	15 45,8
2	7 30 25,71	−49,82	+32 13 33,9	−1 3,7	0,280351	15 49,3
3	7 29 35,89	−48,44	+32 12 30,2	−1 11,5	0,281975	15 52,8
4	7 28 47,45	−47,00	+32 11 18,7	−1 19,1	0,283650	15 56,5
5	7 28 0,45		+32 9 59,6		0,285375	16 0,3

(55) Opposition mit ☉ in AR Jan. 14^d21^h; Lichtstärke = 0,91. Grösse = 11^m0.

Lund, 1868 September 3. *Axel Möller.*

Beobachtung von Sternbedeckungen in Berlin. Mitgetheilt von Herrn Professor *W. Förster.*

	Mittl. Zt. Berlin.	Eintritt.	Austritt.	Beobachter.
71 Tauri	1868 Sept. 8	12^h27^m13^s3	—	*Becker.*
78 ϑ² Tauri		13 38 58,8	14^h48^m20^s5	⸗
77 ϑ¹ Tauri		13 41 47,7	14 46 37,5	⸗
Anonyma (Berl. Jahrb. № 16)		14 58 45,5	15 50 55,1	⸗
Anonyma.		14 58 2,1	—	⸗
α Tauri		18 9 33,8	18 59 45,9	*Förster.*

Anonyma = Bonner Durchm. $\alpha = 4^h22^m29^s4$, $\delta = +15°48'9$. Grösse = 7^m5. Mittl. Aequ. 1855,0.

Sämmtliche Beobachtungen sind am Refractor angestellt.

Berlin, 1868 September 19. *W. Förster.*

Die Sonnenfinsterniss vom 18. August 1868.

Oesterreichische Expedition.

(Abendblatt der neuen Freien Presse vom 17. September 1868.)

Die Unterstützungen, welche die europäischen Regierungen den Astronomen zu Theil werden liessen, ermöglichten, dass die diesjährige Sonnenfinsterniss an fünf verschiedenen Orten Südasiens beobachtet werden konnte. Durch die Fürsorge der hohen Staatsregierung und der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien ward nämlich das Zustandekommen einer österreichischen Expedition gesichert; ausser dem Unterzeichneten gehörten derselben noch Dr. *Theodor Oppolzer* und Schiffslieutenant *Rziha* an. Die englische Regierung entsendete die Astronomen *Tennant* und *Herschel* nach Vorder-Indien, wo sich Beide in die Umgebung von Masulipatam begaben. Nachdem das Zustandekommen der österreichischen und englischen Expedition bekannt wurde, beeilten sich auch Frankreich und Preussen, solche auszurüsten. Die französischen Astronomen wählten Malacca als Beobachtungs-Station; die preussischen Astronomen begaben sich nach Bijapur im Innern Vorder-Indiens, die Photographen der preussischen Expedition hingegen nach Aden.

Für die Wahl der genannten Beobachtungsorte war natürlich die Lage der Zone der Totalität massgebend. Meine Rechnungen hatten nämlich ergeben, dass die erste Berührung des Kernschattens mit der Erde in jenen Gegenden von Abyssinien erfolgen würde, in welchen sich der Blaue Nil nach Norden zu wenden beginnt. Dann wanderte der Schattenkegel über das Arabische Meer nach Vorder-Indien und drang zwischen Goa und Rajapur in's Innere des Landes ein. Beim Eintritte in Vorder-Indien betrug die Dauer der Totalität 5 Minuten 10 Secunden und nahm noch bis auf 6 Minuten 47 Secunden zu, während der Schattenkegel durch den Meerbusen von Bengalen der Provinz Tenasserim in Hinter-Indien zueilte, worauf die Sonne im Angesichte der Gruppe der Hebriden total verfinstert in's Meer sank.

Der im Vorhergehenden skizzirte Lauf des Kernschattens bei dieser Sonnenfinsterniss machte Anfangs in mir den Wunsch rege, Masulipatam als Beobachtungsort zu wählen, doch schreckten mich hievon die um diese Jahreszeit in Vorder-Indien herrschenden Mossune zurück. Die allseits hervorgehobene Regen- und Wolkenlosigkeit Adens — sie erwies sich leider als eine Fabel — gab endlich den Ausschlag für die Wahl dieses Ortes als Beobachtungs-Station der österreichischen Expedition. Letztere verliess in der Nacht des 18. Juli auf dem Lloyddampfer „Austria" die Rhede von Triest und langte nach einer sehr angenehmen Seefahrt am Morgen des 24. Juli in Alexandrien an, wo sie vom General-Consul *v. Schreiner* aufs herzlichste empfangen wurde und am folgenden Tage ihre Reise nach Suez fortsetzte. Dort wurden wir von unserem Consul, *Gärtner*, erwartet, welcher uns bei der Einschiffung nach Aden in der liebenswürdigsten Weise an die Hand ging und die verschiedenen Schwierigkeiten, die sich dabei wegen der Kürze der Zeit und Grösse unseres Instrumentenparkes ergaben, aufs schnellste zu beseitigen verstand. Leider war es uns nicht vergönnt, diesem trefflichen, allseits hochgeachteten Manne bei unserer Rückkehr nach Suez wieder die Hände zu drücken, da ihn einige Tage vor derselben ein bösartiges Fieber zum tiefsten Bedauern Aller, die ihn kannten, in wenigen Stunden dahingerafft hatte.

Die Fahrt durch das Rothe Meer gehört um jene Jahreszeit für Europäer, welche früher sich noch nicht an die Tropen acclimatisirten, zu einer der qualvollsten, die sich denken lässt. Wohl ist die Temperatur nicht übermässig hoch — sie schwankt im Allgemeinen zwischen 28 bis 30 Grad Réaumur — allein die häufig eintretenden absoluten Windstillen, verbunden mit einem so grossen Feuchtigkeitsgehalte der Luft, dass beispielsweise der aus den Poren der Haut heraustretende Schweiss selbst an unbekleideten Stellen tagelang nicht trocknet, machen die Hitze unerträglich drückend. Wie schnell man sich übrigens neuen Verhältnissen accommodirt, und wie relativ im Allgemeinen unsere Begriffe von Wärme und Kälte sind, mag wohl Folgendes beweisen. Als wir am Morgen des 29. Juli das Deck betraten, wehte uns eine schwache Nordbrise, welche während der Nacht eingesetzt hatte, scheinbar so kühl an, dass wir eiligst unsere Plaids holten und uns in dieselben einhüllten, weil wir uns zu verkühlen fürchteten. Das Thermometer zeigte aber noch immer 24 Grad Réaumur.

Am 1. August wachten wir im Angesichte der kahlen, unbeschreiblich schroffen und öden Felsenküste Adens auf und landeten daselbst gegen 9 Uhr Morgens, wo wir uns im „Prince of Wales", dem einzigen, von einem Parsen gehaltenen Hôtel, in der Nähe des Landungsplatzes der Dampfschiffe, einquartierten. Zu dessen Charakterisirung will ich nur erwähnen, dass beim Oeffnen der uns zugewiesenen Zimmer Eidechsen lustig in denselben sich herumtummelten und sich neugierig die Eindringlinge betrachteten, die sie in ihrer Ruhe zu stören wagten. Dieser Behausung entführte uns wenige Stunden nachher der Gouverneur Adens, General *J. Russel*, indem er uns einlud, uns bei ihm so lange häuslich

einzurichten, bis wir einen geeigneten Punkt für unsere Beobachtungen aufgefunden hätten. Als wir dieser Aufforderung nachkamen, eröffnete er uns, dass wir uns als Gäste der englischen Regierung betrachten sollten, und er alles in seinen Kräften Stehende thun würde, um uns die Ausführung unserer wissenschaftlichen Mission zu erleichtern und so viel als möglich Bequemlichkeit zu verschaffen. Zugleich theilte er uns mit, dass die englischen Officiere bereits eine Recognoscirung der Halbinsel vorgenommen und drei Punkte gefunden hätten, welche sie besonders geeignet für die Beobachtungen hielten. Diese besichtigten wir am folgenden Tage und entschieden uns für einen derselben, Marshag Hill, eine Anhöhe an der Ostseite der Halbinsel, welche einen Leuchtthurm trägt und von Aden selbst beiläufig zwei englische Meilen entfernt ist. Dort wurde binnen zwei Tagen das Pungaloo des Gouverneurs (d. h. ein Haus nach indischer Bauart, blos aus Holz und Rohrgeflecht aufgeführt, damit der Wind alle Räume desselben bestmöglich durchstreichen könne) für uns vollständig eingerichtet. Zu unserer Bedienung erhielten wir drei Indier und die doppelte Anzahl Neger der Somaliküste, und es verkehrte täglich eine kleine Karawane von Dromedaren und Eseln zwischen Aden und Marshag Hill, um uns mit den nöthigen Lebensmitteln und Wasser zu versorgen. Ich kann hier nicht unterlassen, unser Aller wärmsten Dank sämmtlichen englischen Behörden und Officieren für die freundliche Unterstützung, welche sie uns in jeder Richtung zu Theil werden liessen, auszudrücken; ohne dieselbe hätten wir die verschiedenen Schwierigkeiten, die sich beim Transporte und der Aufstellung unserer schweren Instrumente ergaben, nicht überwinden können.

So verhältnissmässig wohl wir uns auch auf Marshag Hill befanden, Eines stimmte uns doch traurig: es war das nahe mit Gewissheit vorauszusehende Misslingen unserer scientifischen Mission. Der Verlauf der Witterung war nämlich mit schrecklicher Regelmässigkeit Tag für Tag der folgende: Gegen 9 Uhr des Morgens hellte sich der umwölkte Himmel auf und es blieb vollkommen klar, bis etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang. Da begannen Federwölkchen sich zu zeigen, die sich allmälig zu Cirrus und Cirrostratus ausbildeten, den ganzen Himmel umzogen, sich bis zum Sonnenaufgang immer mehr und mehr verdichteten und hierauf wieder auflösten. Auch am Tage der Finsterniss war der Himmel, als wir aufstanden, fast völlig bedeckt, und besonders im Osten lagerten dichte Wolkenbänke. Hoffnungslos gingen wir daher an die Vorbereitungen für die Beobachtungen, schöpften jedoch wieder etwas Muth, als gegen 6 Uhr Morgens in der Nähe der Sonne einige Wolkenlücken sich zeigten. Endlich erblickten wir etwa 10 Minuten vor dem Eintritte der Totalität in einer solchen die schon recht schmale Sonnensichel auf einige Augenblicke, aber erst 5 Minuten vor dem so lang ersehnten Momente der totalen Finsterniss trat das Doppelgestirn in eine klarere Stelle des Himmels, in welcher es während der ganzen Dauer der Totalität verweilte und uns so die Ausführung aller Beobachtungen ermöglichte, die wir uns vorgenommen hatten. Ich kann mich hier einer allgemeineren Beschreibung der bei totalen Finsternissen auftretenden Erscheinungen enthalten, die man mit dem Namen Corona und Protuberanzen belegt hat, da die Leser dieses Blattes sich gewiss noch des Artikels erinnern, in welchem die genannten Phänomene erst vor Kurzem (Abendblatt vom 20. August) von einer andern sachkundigen Feder auseinandergesetzt worden sind, und gleich zu einer kurzen Beschreibung unserer Wahrnehmungen übergehen.

Es traten bei dieser Finsterniss ausser dem schmalen hellrothen Saume, welcher stets wenige Augenblicke vor dem Beginne und Ende der Totalität den dunklen Mondrand durch weite Strecken an beiden Seiten jener Punkte umkränzt, wo der letzte Sonnenstrahl erlischt und der erste wieder hervorbricht, in Aden nur noch drei grössere Protuberanzen auf. Die bemerkenswertheste dieser Protuberanzen war eine scharfbegrenzte, im lebhaftesten Carminroth glänzende fingerförmige, deren Länge beiläufig den achten Theil des Sonnenhalbmessers betrug. Sie blieb nicht nur während der ganzen Dauer der Totalität sichtbar, sondern wurde erst eine Minute nach dem Ende derselben unseren Blicken durch vorüberziehende Wolken entzogen. Von jedem dieser drei Gebilde haben Dr. *Theodor Oppolzer* und ich selbst Messungen der Position und Grösse angestellt, welche sehr gut mit einander harmoniren. Ausserdem wendete ich auch meine Aufmerksamkeit der Corona zu, welche im Allgemeinen eine gewisse Aehnlichkeit mit jener zeigte, die bei der Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 in Spanien aufgetreten war, indess nicht so vollkommen beobachtet werden konnte, als ich wünschte, da die längeren in ihr auftretenden Strahlen grösstentheils durch Wolken verdeckt waren.

Die Spectral-Untersuchungen führte Schiffslieutenant *Rziha* aus und bemerkte beim Eintritte der Totalität ein plötzliches Verschwinden aller dunklen (*Fraunhofer*'schen) Linien, und es ging dadurch das Spectrum in ein allerdings blasses, aber noch vollkommen deutlich sichtbares sogenanntes continuirliches über. Gegen das Ende der Totalität, als ein dünner Wolkenschleier sich über die Sonne gezogen hatte, durch den die Corona verdeckt wurde, die Protuberanzen aber noch hindurchleuchteten, verschwand im Spectroskope der stärker brechbare Theil des Spectrums fast vollständig, und es blieben nur noch eine Reihe rother, durch breite dunkle Zwischenräume von einander getrennter Bänder zurück. Ich will mich für heute mit der Mittheilung dieser Wahr-

nehmungen begnügen, behalte mir indess vor, in ausführlicherer Weise die Folgerungen zu besprechen, die sich aus unseren und den an den anderen Stationen angestellten Beobachtungen ziehen lassen, sobald die letzteren detaillirter vorliegen werden.

Kurz nach dem Ende der Finsterniss hörten wir mit Vergnügen, dass auch die Bemühungen unserer lieben norddeutschen Collegen, welche einige hundert Klafter von uns entfernt ihre photographischen Apparate aufgestellt hatten, vom besten Erfolge gekrönt worden seien, da ihnen während der Totalität mehrere vortreffliche Aufnahmen gelungen waren. Als wir uns nun zum gemeinschaftlichen Mahle fröhlich niedersetzten, da hoben wir freudig die Gläser, uns gegenseitig zum unerwarteten Erfolge Glück zu wünschen, und gedachten dabei auch der fernen Lieben in der theuren Heimath, deren Gedanken, wie wir wussten, heute häufig zu uns schweifen würden.

Wenige Tage nachher verliessen wir auf dem englischen Dampfer „Carnatic" die Halbinsel Aden und sahen nicht ohne eine gewisse Rührung die Küsten jenes Landes uns nach und nach entschwinden, dessen Bewohner uns während der kurzen Zeit unseres Aufenthaltes mit so viel Zuvorkommenheit und Liebenswürdigkeit begegnet waren und dessen Himmel uns auch im entscheidenden Momente den Anblick der Sonnenfinsterniss gegönnt hatte.

Dr. *Edmund Weiss.*

Osservazioni di (1) Cerere e (80) Saffo, fatte al Circolo Meridiano del R. Osservatorio di Padova.

(1) Ceres.

1868	T. m. di Berlino.	AR geocentrica appar.	O. — Eff.	Decl. geocentrica appar.	O. — Eff.
Agosto 15	12h 50m 2s3	22h 22m 34s00	— 1s58	—25° 46′ 42″9	— 6″0
21	12 21 21,1	22 17 28,35	— 1,60	—26 22 19,7	— 9,6
27	11 52 35,8	22 12 17,63	— 1,51	—26 52 41,4	— 8,7
30	11 38 15,1	22 9 44,28	— 1,57	—27 5 35,8	— 6,5
Settembre 1	11 28 43,1	22 8 3,76	— 1,56	—27 13 23,2	— 9,9
2	11 23 57,5	22 7 14,01	— 1,51	—27 16 55,9	— 7,1
3	11 19 12,6	22 6 24,80	— 1,64	—27 20 23,4	—10,3
4	11 14 28,1	22 5 36,15	— 1,77	—27 23 36,5	—10,5
5	11 9 44,6	22 4 48,44	— 1,49	—27 26 38,5	—11,0

(80) Sappho.

1868	T. m. di Berlino.	AR geocentrica appar.	O. — Eff.	Decl. geocentrica appar.	O. — Eff.
Agosto 27	12 16 7,3	22 35 53,02	+10,05	+ 8 33 23,6	—52,7
30	12 2 12,5	22 33 45,57	+ 9,84	+ 8 11 19,0	—52,9
Settembre 1	11 52 56,0	22 32 20,66	+10,04	+ 7 54 48,2	—45,3
2	11 48 18,1	22 31 38,57	+10,30	+ 7 46 12,1	—47,0
3	11 43 40,1	22 30 56,33	+10,20	+ 7 37 14,2	—43,4
4	11 39 2,3	22 30 14,38	+10,05	+ 7 28 9,6	—49,1
8	11 20 37,2	22 27 32,50	+10,26	+ 6 49 5,7	—48,6
9	11 16 2,4	22 26 53,40	+10,00	+ 6 38 39,8	—41,5

Le stelle di confronto furono prese dal Nautical Almanac. Le effemeridi dei due pianeti sono quelle che si trovano nel Berliner Astronomisches Jahrbuch pel 1870.

Padova, 1868 Settembre 10.

Dottore *Giuseppe Lorenzoni.*

Beobachtungen des Planeten (101) auf der Leipziger Sternwarte. Von Herrn *H. Vogel.*

Von dem von *Watson* am 15. August entdeckten Planeten habe ich folgende Beobachtungen erhalten:

1868 Sept. 22, 10h 51m 29s mittl. Zt. Leipzig. α (101) = 23h 20m 2s50, δ (101) = —0° 25′ 4″8. Grösse = 9m8
11 17 24 " " " 23 20 1,45 —0 25 4,4

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1868,0.

α = 23h 20m 36s99, δ = —0° 21′ 19″1. Durch Anschluss an W. 23h. 362.

Leipzig, 1868 September 23.

H. Vogel.

Beobachtungen des Planeten (101) am Kreismikrometer des 6zölligen Refractors der Sternw. in Wien.

Von Herrn Dr. *Edmund Weiss.*

1868	Mittl. Zt. Wien.	Planet — ⋆ Δα	Δδ	Anzahl der Vergl.	Scheinb. AR	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
Sept. 21	$10^h54^m49^s$	$+4^m12^s88$	$+1'\ 4''5$	4	$23^h21^m\ 1^s23$	7,269n	$-0°24'34''6$	9,876
25	9 46 24	+0 29,13	−0 14,2	6	23 17 17,48	8,132n	−0 25 54,2	9,876

Die Beobachtung vom 21. September wurde mehrfach durch Wolken unterbrochen und ist in Folge dessen minder genau. Der Planet erschien hell 10^m.

Mittlerer Ort des Vergleichsternes, auf Wolfers reducirt.

	α 1868,0.	δ 1868,0.
Piazzi 68	$23^h16^m45^s37$	$-0°25'59''8$
Taylor 10743	45,51	57,9
Robinson 5167	45,48	59,4
Schjellerup 9634/5 ..	45,73	58,0
Angen. $\frac{P+T+R+S}{4}$:	$23^h16^m45^s52$	$-0°25'58''8$

Dr. *Edmund Weiss.*

Entdeckungen zweier Planeten.

Mittheilungen des Herrn Directors der Sternwarte zu Ann Arbor an den Herausgeber.

I have the honor to send you the following observations of a new planet which I discovered on the 7^{th} inst:

1868 Sept. 7, $15^h31^m46^s$ Ann Arbor M. T. (103) $\alpha = 0^h22^m13^s18$, δ (103) $= -3°49'51''3$. Comp. = 9
9 14 45 42 " " " 0 20 53,94 −4 3 47,0 1
10 9 59 59 " " " 0 20 20,66 −4 9 24,5 7

Daily motion $\Delta\alpha = -45^s$, $\Delta\delta = -7'$. Planet 10^{th} magnitude.

On Sept. 1^{st} at 10^h Planet (101) was situated in AR $23^h40^m45^s5$ and Decl. $-0°23'19''$. The name Helena has been selected by Dr. *B. A. Gould*, whom I had requested to name the planet.

For the planet discovered by me on tha 11^{th} of July the National Academy of Sciences has selected the name Hecate.

Ann Arbor, 1868 September 11. *James C. Watson.*

I have tha pleasure to send you the following observations of a new planet which I discovered last night:

1868 Sept. 13, $11^h33^m\ 9^s$ Ann Arbor M. T. (104) $\alpha = 0^h20^m25^s61$, Comp. = 2
13 12 35 52 " " " 0 20 23,65 (104) $\delta = -1°10'52''6$ 4
13 13 1 33 " " " 0 20 22,56 −1 10 48,0 2
13 15 55 57 " " " 0 20 17,38 −1 11 23,7 10

Daily motin $\Delta\alpha = -45^s$, $\Delta\delta = -5'$. Planet 11.5 magnitude.

The first declination is probably too great by $11''1$, the amount of one revolution of the micrometer-screw.

I add observations of Helena (101) and of Planet (103), which may be of service:

1868 Sept. 13, $9^h15^m0^s$ Ann Arbor M. T. (101) $\alpha = 23^h28^m50^s05$, (101) $\delta = -0°22'2''2$. Comp. = 5.

Planet 9.5 magnitude.

1868 Sept. 13, $10^h\ 4^m\ 8^s$ Ann Arbor M. T. (103) $\alpha = 0^h18^m11^s29$, (103) $\delta = -4°30'58''1$. Comp. = 8
13 10 34 35 " " " 0 18 10,48 −4 31 8,3 3.

Planet 10^{th} magnitude.

Ann Arbor, 1868 September 14. *James C. Watson.*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1717.

Lettre de Monsieur *Faye*, Membre de l'Institut, à l'Éditeur.

J'ai été bien satisfait de lire dans le № 1696 de vos Astr. Nachr. la lettre du Dr. *C. H. F. Peters* d'Hamilton College qui confirme complètement l'inégalité apparente que j'ai signalée, il y a quelques années, dans les mouvemens des taches du soleil. Mr. le Dr. *Peters* trouve finalement 0,0080 pour le coefficient de cette inégalité, tandis que j'avais trouvé moi-même 0,0072 *) par l'ensemble des observations de Mr. *Carrington*. L'accord de nos résultats définitifs et même la ressemblance des écarts que nous rencontrons l'un et l'autre entre nos résultats individuels prouvent que l'inégalité est bien réelle, que son coefficient est assez bien déterminé, et que les observations dont je me suis servi ne manquent pas du degré de précision nécessaire à des recherches de ce genre. L'importance de cette inégalité consiste surtout en ce qu'elle fait disparaître de prétendues irrégularités dans la marche des taches, irrégularités qui ont trop souvent découragé les observateurs; elle rend à ces mouvemens leur véritable allure et montre qu'ils dépendent de causes d'une grande fixité.

Mais si le Dr. *C. H. F. Peters* et moi nous nous accordons sur la loi et la valeur numérique de cette inégalité, nous différons un peu quant à son interprétation physique. J'ai crû et je crois encore qu'elle est principalement due à la profondeur des taches: Mr. le Dr. *Peters* l'attribue en grande partie à la réfraction solaire et n'en accorde qu'une minime fraction à l'effet de cette profondeur. Je regrette que le Directeur de l'Observatoire d'Hamilton College n'ait connu mes travaux que par la courte mention de la Vierteljahrsschrift der Astr. Gesellsch. d'Avril 1866. S'il les avait eu en entier sous les yeux, il aurait vu qu'en 1866 j'ai montré, dans une discussion avec le P. *Secchi* sur la réfraction solaire, que toutes les causes capables de modifier la position apparente des taches suivent la même loi. Telles sont la profondeur de ces taches quand on en observe le fond noir, la réfraction solaire et l'amplification factice du diamètre du soleil due à l'irradiation ou aux erreurs de l'observateur. Cela est très avantageux pour les calculs de correction, mais il en résulte quelques difficultés pour l'interprétation physique de cette inégalité que j'ai représentée par

$$57°3 \left(\frac{p}{R} + \frac{dR^a}{R^a} + \beta\right) \text{tang}\ \rho$$

p désignant la profondeur des taches supposée constante, dR^a l'amplification factice du demi-diamètre apparent du soleil, β la constante de la réfraction solaire, et ρ la distance héliocentrique de la tache au centre du disque solaire.

On obtient $\frac{dR^a}{R^a}$ approximativement en comparant le demi-diamètre observé aux instrumens méridiens avec le demi-diamètre fourni par un autre genre d'observation moins exposé aux amplifications factices, tel que les passages de Mercure qui ont donné 16'0" *(Leverrier)*. J'ai trouvé ainsi $\frac{dR^a}{R^a} = 0,0019$. En négligeant β, il vient pour $\frac{p}{R}$ la valeur 0,0053. Le rayon du soleil étant 108 fois plus grand que celui de la terre, la profondeur des taches serait environ la moitié du rayon terrestre, évaluation qui tient le milieu entre la célèbre mesure de *Wilson* sur la tache de 1769 et celles que le P. *Secchi* et Mr. *Tacchini* de Palerme ont faites dans ces derniers temps par la même méthode, qui est indépendante de la réfraction. *Wilson* avait trouvé cette profondeur égale à 1 rayon terrestre; les astronomes italiens la réduisent à $\frac{1}{4}$ environ. Voici du moins trois mesures dues à Mr. *Tacchini*, les seules que j'ai en ce moment sous la main

Tache de Janvier 1866	à l'entrée	= 0,38
	à la sortie	= 0,35
Tache de Mai 1867	à la sortie	= 0,26.

Les observations photographiques de Kew paraissent aussi accuser une profondeur de cet ordre de grandeur, bien que l'on n'en ait point encore déduit une détermination effective de cet élément.

Mais là ne se bornent pas les raisons que j'ai fait valoir, il y a deux ans, à l'appui de ma manière de voir sur le peu d'influence de la réfraction solaire. Toutes les fois que les taches se réduisent à de simples points obscurs, sans noyaux, comme cela a lieu assez souvent au début ou à la fin de leur apparition, j'ai remarqué qu'elles ne présentaient plus dans leurs mouvements l'inégalité précédente à un degré

*) Comptes rendus, t. LXIV, p. 209.

appréciable, et comme alors la réfraction solaire aurait dû subsister tout entière, j'en ai conclu que celle-ci n'est pas sensible.

Enfin le P. *Secchi*, persuadé comme le Dr. *C. H. F. Peters* que la réfraction joue ici le grand rôle, imagina, dans le cours de notre discussion à ce sujet, un système de mesures parfaitement calculé pour éliminer entièrement l'effet parallactique de la profondeur, sans toucher à la refraction. Ce système consiste à observer le centre de l'orifice supérieur des taches et non le centre de leur fond obscur. Le P. *Secchi* s'est empressé de mettre son idée en pratique, dans l'espoir de trancher la question en faveur de la réfraction solaire, mais alors il n'a plus trouvé de tracer de l'inégalité.

Sans vouloir exagérer la portée de les argumens qui exigeraient peut-être une révision attentive sur des données nouvelles, je me résumerai en disant: si l'on élimine la réfraction solaire (méthode de *Wilson*) on trouve pour la profondeur des taches des résultats qui s'accordent en moyenne avec le mien, et si on élimine la profondeur, chose possible de deux manières, soit en observant des taches réduites à de simples points, soit en pointant sur l'orifice extérieur des taches, on ne trouve plus rien d'appréciable alors que l'on devrait avoir encore l'effet complet de la réfraction.

Mr. le Dr. *C. H. F. Peters* met en avant, pour soutenir l'interprétation contraire, un raisonnement qui semble irrésistible à première vue. L'existence d'une atmosphère est prouvée, dit-il, par la nature des raies du spectre solaire, par les protubérances lumineuses des éclipses et par l'affaiblissement de l'intensité lumineuse du disque solaire sur les bords. Naturellement cette atmosphère qui produit les raies du spectre, qui soutient des nuages à de grandes hauteurs, et qui éteint en partie la lumière sur les bords doit aussi réfracter la lumière.

Les astronomes se sont si souvent prononcés en faveur de l'hypothèse d'une vaste atmosphère autour du soleil qu'il faut vraiment quelque courage pour venir ici élever des doutes à ce sujet. Et cependant à côté de chacune des preuves alléguées il y a telle ou telle circonstance essentielle au phénomène qui semble nous inviter à la prudence dans nos conclusions. Il est bien vrai que les raies du spectre démentrent l'interposition d'une substance gazeuse absorbante, mais l'épaisseur en reste indéterminée et pourrait être excessivement petite. D'un autre côté ce spectre nous place en présence d'une très singulière contradiction avec la notion habituelle d'une atmosphère. En effet, dans la notre, l'absorption croît avec l'épaisseur traversée par les rayons lumineux; vers l'horizon, les raies telluriques du spectre solaire augmentent en nombre et en intensité, tandis que les raies d'origine solaire restent identiquement les mêmes du centre au bord du disque solaire. On suppose que les protubérances des éclipses sont des nuages vegnant dans une atmosphère à laquelle il faudrait donner dès lors une hauteur considérable, mais à côté de ces prétendus nuages on voit, dans la même auréole d'autres apparences incompatibles avec l'idée même d'une atmosphère. Il me suffira de rappeler les appendices en forme de lyre, observés en Espagne, en forme de panache recourbé (Algérie), en forme de cones plus ou moins obliques, reposant par leur base sur le contour intérieur de l'auréole (Brésil), les faisceaux de rayons droits ou courbes, perpendiculaires ou tangens au disque du soleil, enchevêtrés en tous seul (1840), etc. etc. Enfin l'affaiblissement des bords du soleil serait bien une preuve décisive de l'existence d'une atmosphère (mais d'une atmosphère très limitée cette fois) si l'on connaissait la loi d'émission qui doit être appliquée à la surface incandescente du soleil. Mais quand je songe à la constitution de la photosphère, c'est à dire à une surface essentiellement discontinue, formée par une multitude de petits grains lumineux flottant dans un milieu gazeux relativement obscur, je me demande quelle loi d'émission lui serait applicable. Serait-ce celle qui donne à une surface la même intensité sous toutes les inclinaisons? Mais les facules me semblent être en contradiction avec cette loi car alors elles devraient conserver le même éclat relativement aux régions voisines au centre comme aux bords du soleil. Et si l'on répond que leur éclat supérieur (vers les bords) tient à leur élévation qui les dégage des couches basses de l'atmosphère, je ferai remarquer que cette élévation ne dépasse guère 1" et qu'il est fort inutile de recourir à une énorme atmosphère pour expliquer l'affaiblissement assez peu marqué des bords du soleil, du moment où une simple couche de 1" produit de pareils effets.

J'ai toujours crû que la netteté avec laquelle les détails des taches apparaissent sur les bords du disque solaire ne se concillait guère avec la supposition d'une atmosphère énorme. Il est bon de comparer cette netteté avec la confusion qui fait disparaitre tous les détails sur les bords des planètes qui possèdent réellement une atmosphère, telles que Jupiter et Mars. Sans doute le soleil ne finit pas brusquement à la photosphère, la couche où se forment les nuages incandescens se prolonge au-delà de ces nuages; mais il serait bien possible qu'elle n'allât par au-delà de ce vif anneau de lumière qui se voit dans les éclipses totales et que l'on a parfois confondu avec le bord du soleil lui-même. Quant au reste, quant à l'auréole proprement dite je suis tenté d'y voir tout simplement un résultat fort com-

plexe de l'illumination des matériaux très rares qui circulent autour du soleil, météores marchant en essaims avec les comètes, comme on le dit aujourd'hui, ou reliquat des effusions cométaires comme le voulait Mr. *Encke* quand il expliquait l'origine de son milieu résistant. Ces matières là n'existent sans doute pas pour la seule région où se meut la terre, et, de même qu'il y a eu des comètes qui ont presque rasé le soleil, de même il peut y avoir auprès du soleil des flux de météores parcourant des orbites plus ou moins allongées. L'éclipse du 18 de ce mois nous apprendra sans doute ce qu'il faut penser à ce sujet.

Placés ainsi en face de notions contradictoires, ignorant même la constitution et la succession des densités applicables à une atmosphère solaire, le plus sage serait, à mes yeux du moins, de s'en tenir aux faits positifs qui ne donnent jusqu'ici aucune trace sensible de réfraction, quitte à l'admettre si les faits venaient à en déceler directement l'existence. Je dis „quitte à l'admettre", car ce qui importe le plus ici, c'est l'inégalité elle-même, sa loi et son coefficient qui nous donnent le moyen de corriger les observations et de faire disparaître des anomalies embarrassantes: or sur ces points là, j'ai la satisfaction de me trouver en complet accord avec le Dr. *C. H. F. Peters.*

Puisque mes recherches sur le soleil sont si peu connues en Amérique, voudriez vous me permettre de profiter de cette occasion pour en exposer la suite en peu de mots. J'ai encore trouvé dans les latitudes des taches une inégalité, non plus apparente cette fois, mais réelle dont on reconnaîtra aisément un exemple frappant dans la série d'observations que le Directeur de l'Observatoire d'Hamilton College a consignée dans le même № 1696 de votre Journal. La latitude λ d'une tache de longue durée présente des variations périodiques très régulières représentées par la formule suivante

$$\lambda = \text{const.} + \alpha \cos \gamma\, (t - \theta)$$

t étant la date courante des observations, θ celle d'un maximum ou d'un minimum, α et γ deux constantes angulaires. La période $\frac{360^\circ}{\gamma}$ m'a paru varier de 88 à 160 jours d'une tache à l'autre, et dépendre de la latitude. Un coup d'oeil sur les latitudes du № 1696 suffit pour montrer qu'ici $\alpha = 0^\circ 8$ ou $0^\circ 9$; que γ est d'environ 3° et que θ, date du maximum, tombe au commencement de septembre. La période de l'oscillation complète serait de 115 à 120 jours. Il résulte de cette loi, vérifiée par les taches de longue durée observées par divers auteurs et surtout par Mr. *Carrington*, une conséquence assez importante. On a souvent assimilé les phénomènes du soleil à ceux qui se produisent journellement dans notre atmosphère; et, en vertu de cette analogie, on a cherché sur le soleil des vents alisés, des courants polaires, des courants équatoriaux, une zone des calmes et des zones où les deux courants viennent se heurter en produisant des cyclones ou des nuages. Il semblait dès lors que ces courants se manifesteraient dans les mouvemens des taches; et en effet, en discutant les latitudes de toutes les taches observées pendant 7 ans, Mr. *Carrington* trouvait un petit mouvement général vers les pôles, tandis que Mr. le Dr. *Peters* avait trouvé auparavant un petit mouvement général vers l'équateur. Mais en réalité les taches ne présentent pas ces mouvemens généraux dans le même sens; elles n'ont en latitude qu'un mouvement oscillatoire presqu'aussi régulier que celui d'un pendule. Seulement quand elles ne durent qu'un petit nombre de jours, on n'observe qu'une partie très limitée de leur excursion totale et on a pu penser tout d'abord qu'elles continueraient toujours à marcher dans le même sens.

Les longitudes des taches de très longue durée m'ont présenté une inégalité de la forme

$$\alpha' \sin \gamma\, (t - \theta)$$

formule où γ et θ ont les valeurs trouvées par les latitudes. Mais ici je serai moins affirmatif; mes résultats ont encore besoin de nouvelles vérifications. Mais ce qui me parait hors de doute, c'est que dans un groupe de taches la première, celle qui marche en avant, est toujours animée d'un excès de vitesse d'environ 1° par jour (en moyenne), dans les premiers jours de la formation de ce groupe. Cet excès, sorte d'inégalité non périodique et passagère, diminue rapidement et disparait pour laisser à cette tache la vitesse normale qui convient à la latitude. Le même phénomène se présente aussi chaque fois qu'une tache se divise en deux ou se segmente: la plus avancée en longitude marche un peu trop vite dans les premiers jours. Aussi est-il indispensable, quand on veut étudier complètement les mouvemens d'une tache, de ne pas se contenter d'en mesurer les coordonnées; il faut en outre en faire et en publier les dessins. Les anomalies que la tache du № 1696 des Astr. Nachr. présente en longitude, dans la suite de ses retours, s'expliqueraient probablement par là.

Enfin, après avoir tenu compte autant que possible de ce très petit nombre d'inégalités tant apparentes que réelles, j'ai trouvé que la marche des taches devient parfaitement régulière et que la loi de la rotation de la photosphère est exprimée par la formule

$$\text{mouvement diurne } m = 857'6 - 157'3 \sin^2 \lambda.$$

Il en résulte que la durée de la rotation varie d'une manière continue, de l'équateur à $\pm 45^\circ$ de latitude, d'environ 2 jours $\frac{1}{2}$. Cette loi de la variation de la vitesse angulaire en raison du carré du sinus de la latitude ne me paraît pas être une simple formule empirique comme celles qui avaient été proposées jusque là pour représenter cette étonnante rotation, mais l'expression mathématique d'une loi bien singulière de la nature.

La figure du soleil étant sphérique et son axe conservant une direction constante dans l'espace, on voit que pour cet astre la rotation ordinaire n'est troublée que dans le sens des parallèles, j'en ai conclu que cette perturbation était due à la présence de courants gazeux ascendants venant d'une profondeur de plus en plus grande à partir de l'équateur. Ces courants ne sont pas d'ailleurs une hypothèse gratuite. Les matières qui composent les petits amas incandescents de la photosphère étant à l'état solide, leur densité doit dépasser notablement celle du milieu gazeux où ils se forment. Ces matières solides doivent donc tomber vers le centre et produire ainsi des courants descendants lesquels doivent provoquer l'ascension d'autres courants verticaux qui aboutissent à la photosphère. Je pense que de là résulte l'alimentation et l'entretien de la photosphère par un jeu de combinaisons chimiques qui s'opèrent à la surface et de décompositions chimiques qui s'opèrent dans les couches très profondes en vertu de leur excessive chaleur. Cette constitution interne explique l'énormité et la remarquable constance de la radiation solaire en faisant participer la masse entière à cette radiation.

Si l'on tient compte des conditions thermodynamiques de ces courants ascendants, on voit qu'ils entretiennent dans les couches supérieures, au dessous de la photosphère et malgré la radiation interne de celle-ci, une sorte de chûte ou d'abaissement notable de température. De là résulte pour ces couches déjà très denses malgré leur état de mobilité gazeuse, un pouvoir absorbant qui s'exerce sur la lumière émanée des régions centrales ou même des régions diamétralement opposées, de la photosphère s'il en pouvait venir de là. Je crois avoir réussi à tenir compte, par cette simple remarque, d'une objection qui avait été faite à mon explication des taches par les Astronomes de Kew et par Mr. le Dr. *Kirchhoff*. Je m'explique en effet les taches comme de simples ouvertures dans la photosphère à travers lesquelles on aperçoit les couches gazeuses intérieures dont le faible pouvoir émissif doit contraster avec la vive radiation des matières solides de la photosphère.

Enfin la plupart des combinaisons chimiques qui s'accomplissent dans la photosphère peuvent s'opérer, grâce au jeu des courant verticaux, au moyen d'une quantité restreinte d'oxygène accumulée dans les couches superficielles. La Terre nous offre quelque chose d'analogue, car le degré d'oxydation des matériaux qui en forment l'écorce solidifiée diminue avec la profondeur; l'intérieur est peut-être même dépourvu d'oxygène à en juger par sa grande densité.

Cette théorie ou plutôt cette ébauche me paraît avoir l'avantage de relier à une simple conception mécanique les trois plus grands faits dont les astronomes et les physiciens se soient préoccupés, à savoir le mode de rotation, la grandeur et la longue durée d'une radiation constante depuis bien des siècles, et la noirceur des taches qui contraste avec le fonds éblouissant de la photosphère. Les personnes qui prendraient intérêt à ces idées trouveront de plus amples développemens dans les Comptes rendus de l'Academie, séance du 27 Juillet dernier.

Passy, le 4 Août 1868. *H. Faye.*

Beobachtungen der Planeten (105) und (104) auf der Sternwarte zu Ann Arbor.

I have observed the following places of a new planet discovered by me on the 16th inst:

1868 Sept 16,	$16^h 13^m 16^s$ Ann Arbor M. T.	(105) $\alpha = 0^h 13^m 47^s 42$,	δ (105) $= +6^\circ 12' 4''9$.	Comp. $=$	5
16	16 33 22 " " "	0 13 46,28	+6 11 45,3		10
17	10 29 16 " " "	0 13 7,70	+6 0 49,7		5

Planet 11.7 magnitude.

I add also further observations of Planet (104):

1868 Sept 14,	$11^h 29^m 32^s$ Ann Arbor M. T.	(104) $\alpha = 0^h 19^m 43^s 01$,	(104) $\delta = -1^\circ 14' 45''5$.	Comp. $=$	5
16	11 23 57 " " "	0 18 16,48	−1 23 3,8		3

Planet 11.5 magnitude.

Ann Arbor, 1868 September 18. *James C. Watson.*

Elemente und Ephemeride des Planeten (92) Undina. Von Herrn Dr. *Fr. Anderson.*

Mit Berücksichtigung der meisten von diesem Planeten in seiner ersten Erscheinung erhaltenen Beobachtungen und unter Anwendung der *Gauss*'schen Methode der Variation der geocentrischen Distanzen habe ich folgende Elemente gefunden, deren Uebereinstimmung mit den Beobachtungen aus der beigesetzten Vergleichung hervorgeht.

Epoche: 1867,0 mittlere Berliner Zeit.

$$M = 305^\circ\ 4'\ 2''8$$

$$\left.\begin{array}{l} \omega = 230\ 29\ 23{,}3 \\ \Omega = 102\ 52\ 32{,}7 \\ i = 9\ 57\ 3{,}0 \end{array}\right\} \text{Mittl. Aeq. 1867,0.}$$

$$\varphi = 5\ 55\ 18{,}6$$

$$\mu = 622''284$$

$$\log a = 0{,}504011.$$

Normalort.	1867	(Obs. — Ber.) $d\lambda$	(Obs. — Ber.) $d\beta$	Zahl d. Beob.
I.	Juli 13	0″0	0″0	7
II.	» 27	+2,8	−1,1	19
III.	Aug. 19	−2,3	−0,7	34
IV.	Sept. 16	+1,1	−0,4	10
V.	Oct. 27	0,0	0,0	7
VI.	Dec. 13	+2,5	−0,8	1
VII.	» 22	−3,2	+1,3	1

Aus den vorstehenden Elementen ergiebt sich folgende

Oppositions-Ephemeride.

Mittlere Berliner Zeit.	α		δ		Log Δ
1868 Oct. 20,5	3ʰ27ᵐ41ˢ67	−39ˢ41	+6° 6′ 25″7	−2′ 48″6	0,32731
21,5	3 27 2,26	−40,36	+6 3 37,1	−2 46,4	0,32646
22,5	3 26 21,90	−41,23	+6 0 50,7	−2 43,9	0,32566
23,5	3 25 40,67	−42,14	+5 58 6,8	−2 41,5	0,32492
24,5	3 24 58,53	−42,94	+5 55 25,3	−2 38,8	0,32423
25,5	3 24 15,59	−43,68	+5 52 46,5	−2 36,0	0,32359
26,5	3 23 31,91	−44,37	+5 50 10,5	−2 33,1	0,32301
27,5	3 22 47,54	−44,91	+5 47 37,4	−2 30,0	0,32248
28,5	3 22 2,63	−45,61	+5 45 7,4	−2 26,4	0,32201
29,5	3 21 17,02	−46,18	+5 42 41,0	−2 22,9	0,32159
30,5	3 20 30,84	−46,69	+5 40 18,1	−2 18,9	0,32123
31,5	3 19 44,15	−47,20	+5 37 59,2	−2 15,0	0,32093
Nov. 1,5	3 18 56,95	−47,67	+5 35 44,2	−2 10,4	0,32069
2,5	3 18 9,28	−48,09	+5 33 33,8	−2 5,9	0,32051
3,5	3 17 21,19	−48,46	+5 31 27,9	−2 1,3	0,32039
4,5	3 16 32,73	−48,72	+5 29 26,6	−1 56,5	0,32033
5,5	3 15 44,01	−48,93	+5 27 30,1	−1 51,5	0,32032
6,5	3 14 55,08	−49,09	+5 25 38,5	−1 46,4	0,32037
7,5	3 14 5,99	−49,20	+5 23 52,1	−1 41,4	0,32049
8,5	3 13 16,79	−49,29	+5 22 10,7	−1 35,8	0,32066
9,5	3 12 27,50	−49,35	+5 20 34,9	−1 29,9	0,32090
10,5	3 11 38,15	−49,34	+5 19 5,0	−1 23,9	0,32119
11,5	3 10 48,81	−49,24	+5 17 41,1	−1 17,5	0,32155
12,5	3 9 59,57	−49,13	+5 16 23,6	−1 11,9	0,32197
13,5	3 9 10,44	−48,96	+5 15 11,7	−1 4,9	0,32245
14,5	3 8 21,48	−48,72	+5 14 6,8	−0 58,3	0,32298
15,5	3 7 32,76	−48,41	+5 13 8,5	−0 51,8	0,32358
16,5	3 6 44,35	−48,08	+5 12 16,7	−0 45,0	0,32423
17,5	3 5 56,27	−47,70	+5 11 31,7	−0 38,0	0,32494
18,5	3 5 8,57	−47,26	+5 10 53,7	−0 31,1	0,32570
19,5	3 4 21,31	−46,76	+5 10 22,6	−0 24,0	0,32652
20,5	3 3 34,57	−46,15	+5 9 58,6	−0 17,0	0,32739
21,5	3 2 48,42		+5 9 41,6		0,32851

Lund, 1868 October 2. Dr. *Fredrik Anderson.*

Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn Professor *Rud. Wolf* in Zürich.

Die so eben erscheinende № 24 meiner astronomischen Mittheilungen enthält in erster Linie eine detaillirte Nachricht über den Stand der Sonnenflecken im Jahre 1867. Nach derselben ergaben meine, nach den Beobachtungsregistern der Herren *Schwabe* und *Weber* ergänzten Aufzeichnungen:

1867	Beobachtungstage.	Fleckenfreie Tage.	Relativzahlen.
Januar	29	29	0,0
Februar	28	26	0,5
März	31	9	10,7
April	30	19	5,8
Mai	31	21	4,3
Juni	30	23	2,3
Juli	31	18	5,7
August	31	19	5,4
September	30	10	13,0
October	31	13	13,5
November	30	7	11,0
December	24	5	27,2
Summe	356	199	—
Mittel	—	—	8,3

und es scheint das Jahr 1867 ein Minimumsjahr gewesen zu sein, so dass vorläufig etwa

$$1867,2 \pm 0,2$$

als neue Minimums-Epoche zu betrachten sein dürfte. Da das letzte Minimum auf 1856,2 fiel, so würde hiernach die letzte Sonnenfleckenperiode genau 11 Jahre betragen, also sehr nahe mit der mittleren Periode übereingestimmt haben. Im Ferneren gebe ich in № 24 die folgende, nach neu aufgefundenen Beobachtungen etwas revidirte Tafel aller Maxima- und Minima-Epochen seit Entdeckung der Sonnenflecken und der mittleren jährlichen Relativzahlen seit 1700.

Epochentafel.

Minima.

Epochen.		Differenzen.		Gew.
1610,8	±0,4			
		$8^{a}2$	±1,5	3
1619,0	1,5			
		15,0	1,8	2
1634,0	1,0			
		11,0	1,4	3
1645,0	1,0			
		10,0	2,2	2
1655,0	2,0			
		11,0	2,8	1
1666,0	2,0			
		13,5	2,8	1
1679,5	2,0			
		10,0	2,8	1
1689,5	2,0			
		8,5	2,8	1
1698,0	2,0			
		14,0	2,2	2
1712,0	1,0			
		11,5	1,4	3
1723,5	1,0			
		10,5	1,4	3
1734,0	1,0			
		11,0	1,4	3
1745,0	1,0			
		10,7	1,1	3
1755,7	0,5			
		10,8	0,7	4
1766,5	0,5			
		9,3	0,7	4
1775,8	0,5			
		9,0	0,7	4
1784,8	0,5			
		13,7	0,7	4
1798,5	0,5			
		12,0	0,7	4
1810,5	0,5			
		12,7	0,7	4
1823,2	0,5			
		10,6	0,5	4
1833,8	0,2			
		10,2	0,3	5
1844,0	0,2			
		12,2	0,3	5
1856,2	0,2			
		11,0	0,3	5
1867,2	0,2			
	Mittel:	11,114	±1,537	
			±0,182	

Maxima.

Epochen.		Differenzen.		Gew.
1615,5	±1,5			
		$10^{a}5$	±1,8	2
1626,0	1,0			
		13,5	1,4	3
1639,5	1,0			
		9,5	1,8	2
1649,0	1,5			
		11,0	2,5	1
1660,0	2,0			
		15,0	2,8	1
1675,0	2,0			
		10,0	2,5	1
1685,0	1,5			
		8,0	2,5	1
1693,0	2,0			
		12,5	2,2	2
1705,5	1,0			
		12,7	1,4	3
1718,2	1,0			
		9,3	1,4	3
1727,5	1,0			
		11,2	1,4	3
1738,7	1,0			
		11,3	1,4	3
1750,0	1,0			
		11,5	1,1	3
1761,5	0,5			
		8,5	0,7	4
1770,0	0,5			
		9,5	0,7	4
1779,5	0,5			
		9,0	0,7	4
1788,5	0,5			
		15,5	1,1	3
1804,0	1,0			
		12,8	1,1	3
1816,8	0,5			
		12,7	1,1	3
1829,5	1,0			
		7,7	1,1	3
1837,2	0,5			
		11,4	0,7	4
1848,6	0,5			
		11,6	0,5	4
1860,2	0,2			
	Mittel:	11,060	±2,002	
			±0,259	

NB. Die erste Unsieherheit bezeichnet je die mittlere Abweichung der eiozelnen Periode vom Mittel, die zweite die Unsicherheit des Mittels.

Tafel der Relativzahlen.

Jahr.	r	Jahr.	r	Jahr.	r	Jahr.	r	Jahr.	r	Jahr.	r
1700	5,0?	1728	80,0?	1756	8,8*	1784	4,4	1812	5,4*	1840	51,8*
1701	10,0?	1729	60,0?	1757	30,4*	1785	18,3	1813	13,7*	1841	29,7*
1702	15,0?	1730	40,0?	1758	38,3	1786	60,8*	1814	20,0?	1842	19,5*
1703	21,0	1731	25,0?	1759	48,6	1787	92,8*	1815	35,0?	1843	8,6*
1704	31,4	1732	10,0?	1760	48,9*	1788	90,6*	1816	45,5*	1844	13,0*
1705	48,6*	1733	5,0?	1761	75,0*	1789	85,4	1817	43,5*	1845	33,0*
1706	25,8	1734	15,0?	1762	50,6*	1790	75,2	1818	34,1*	1846	47,0*
1707	18,8	1735	30,0?	1763	37,4*	1791	46,1	1819	22,5*	1847	79,4*
1708	9,7	1736	58,0?	1764	34,5*	1792	52,7?	1820	8,9*	1848	100,4*
1709	7,1*	1737	66,0	1765	23,0*	1793	20,7?	1821	4,3*	1849	95,6*
1710	2,5?	1738	85,0?	1766	17,5	1794	23,9	1822	2,9*	1850	64,5*
1711	0,0	1739	78,5	1767	33,6	1795	16,5	1823	1,3*	1851	61,9*
1712	0,0	1740	60,0?	1768	52,2	1796	9,4*	1824	6,7	1852	52,2*
1713	2,2	1741	35,0?	1769	85,7*	1797	5,6*	1825	17,4	1853	37,7*
1714	9,6	1742	18,3	1770	79,4*	1798	2,8*	1826	29,4*	1854	19,2*
1715	24,7	1743	14,6	1771	73,2*	1799	5,9*	1827	39,9*	1855	6,9*
1716	39,9*	1744	5,0?	1772	49,2	1800	10,1*	1828	52,5*	1856	4,2*
1717	52,3*	1745	10,0?	1773	39,8	1801	30,9?	1829	53,5*	1857	21,6*
1718	50,0?	1746	20,0?	1774	47,6?	1802	38,3?	1830	59,1*	1858	50,9*
1719	34,0*	1747	35,0?	1775	27,5	1803	50.0?	1831	38,8*	1859	96,4*
1720	25,3	1748	50,0?	1776	35,2	1804	70,0?	1832	22,5*	1860	98,6*
1721	23,8	1749	63,8*	1777	63,0	1805	50,0?	1833	7,5*	1861	77,4*
1722	20,0?	1750	68,2*	1778	94,8	1806	30.0?	1834	11,4*	1862	59,4*
1723	10,0?	1751	40,9*	1779	90,2	1807	10,0?	1835	45,5*	1863	44,4*
1724	19,4	1752	33,2*	1780	72,6	1808	2,2	1836	96,7*	1864	47,1*
1725	34,5	1753	23,1	1781	67,7	1809	0,8	1837	111,0*	1865	32,5*
1726	64,0	1754	13,8*	1782	33,2	1810	0,0*	1838	82,6*	1866	17,5*
1727	90,0	1755	6,0*	1783	22,5	1811	0,9*	1839	68,5*	1867	8,0*

NB. Es bezeichnet * besonders zuverlässige, — ? besooders unzuverlässige oder interpolirte Zahlen.

Daon folgt ein historischer Bericht über die früheren Bestimmungen der Länge von Zürich und über die 1867 auf telegraphischem Wege durchgeführte Längenvergleichung mit Neuenburg (*Hirsch*) und Rigi-Kulm (*Plantamour*), — die Beschreibung eines zweckmässigeo Beleochtungsapparates für Nadir- und Collimations-Bestimmungen mit Quecksilberhorizont, — eioe, wie ich glaube, ziemlich werthvolle Studie meines Assisteoten, Herrn *Weilenmann*, über Refraction, welche ihn dazu führte, die *Bauernfeind*'sche Formel durch eine kleine Abänderung so zu modificiren, dass sie eine praktisch bequeme Bestimmung der Constanten aus jeweiligen Beobachtongen erlaubt, — endlich eine kleine Fortsetzuog meioer Sonnenfleckenliteratur. In dieser letztern wird unter Anderem Nachricht über eine, die zuweilen in der Nähe der Sonoo gesehenen, sogenannten Lichtflocken betreffende Arbeit voo Herrn *Waldner* in Zürich gegeheo, io welcher mit grosser Wahrscheinlichkeit dargethan wird, dass dieselben Schneeflocken seien, und so z. B. Zeugen voo deo gefürchteten kalten Strömungen zu Eode April oder Anfaog Mai.

Zürich, 1868 September 23. *Rud. Wolf.*

Beobachtungen des Cometen II. 1868 auf der Sternwarte zu Mannheim. Von Herrn Prof. *Schönfeld.*

(Der Abdruck ist durch Zufall verspätet.)

1868	M. Zt. Mannheim.	Δα (☄ — *)	Δδ (☄ — *)	App. α	Log (P×Δ)	App. δ	Log (P×Δ)	Vergl.	Stern.
Juni 14	12ʰ15ᵐ47ˢ4	+0ᵐ49ˢ48	+7′ 45″9	3ʰ14ᵐ40ˢ71	8,5633n	+48°16′ 59″0	0,8973	6	1
15	10 34 20,6	+0 19,00	+0 2,7	3 22 5,45	8,1104n	+49 14 54,5	0,9409	8	2
16	12 3 57,0	+0 1,46	—0 56,7	3 31 48,01	8,5269n	+50 22 14,5	0,9073	4	3
	12 22 48,7	+0 9,11	—0 5,1	3 31 55,66	8,5762n	+50 23 6,1	0,8944	4	3
18	11 14 9,9	—1 15,45	—0 35,8	3 53 51,75	8,2826n	+52 26 16,3	0,9309	8	4
21	11 6 10,3	—3 16,33	+9 1,1	4 40 59,42	7,9455n	+55 11 3,3	0,9353	4	5
	11 47 19,4	+4 13,85	—9 13,5	4 41 31,47	8,2956n	+55 12 20,7	0,9264	4	6
23	10 59 42,2	+2 47,99	+0 35,6	5 23 10,92	7,6801	+56 13 29,6	0,9343	8	7
25	10 36 50,8	+1 20,27	—1 1,1	6 12 39,14	8,3708	+56 2 54,1	0,9208	8	8
27	10 30 35,4	+1 48,06	+1 25,8	7 5 22,94	8,5511	+54 11 15,7	0,9004	8	9

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0, reducirt auf Wolfers.

Stern.	α	δ	Autorität.
1	3ʰ13ᵐ51ˢ30	+48° 9′ 25″6	Bonn, Vol. VI., pag. 247.
2	3 21 46,58	+49 15 4,2	„ „ „ 251, vollständige Beobachtung. Eine unvollständige ebend. giebt 46ˢ74, 3″7.
3	3 31 46,71	+50 23 23,6	Argel. Zone 71, 1 = Öltzen 4005.
4	3 55 7,48	+52 27 4,5	Argel. Zone 164, 100 = Öltzen 4413.
5	4 44 16,30	+55 2 13,9	5 Camelopardali nach Bradley, Piazzi, Armagh und Radcliffe Catalog. Jährliche Eigenbewegung —0ˢ0005 und —0″006.
6	4 37 18,13	+55 21 46,2	Bradley 651 nach Bradley (Gewicht = ½), Bessel 1815, Armagh und Radcliffe Catalog. Jährliche Eigenbewegung +0ˢ0086 und —0″135.
7	5 20 23,67	+56 13 4,7	Argel. 84, 111 = Öltzen 5877.
8	6 11 19,80	+56 4 4,0	„ 174, 35 = „ 6741.
9	7 3 35,87	+54 9 56,3	„ 179, 80 = „ 7636. AR Mittel aus Argel. und Wiener Meridianbeob.

Die beiden Positionen Juni 16 sind mit verschiedenen Ringen bestimmt, werden aber, ebenso wie die beiden Juni 21, für die Bahnbestimmung in ein Mittel zu vereinigen sein. Die kleinen Unterschiede gegen die früher veröffentlichten Angaben rühren von einer schärferen Reduction her. Die parallaktischen Factoren sind mit der Sonnenparallaxe 8″95 berechnet und für AR in Zeit angesetzt. — Eine nothwendige Reparatur der Drehkuppel verhinderte die Fortsetzung der Beobachtungen.

Mannheim, 1868 Juli 17. *E. Schönfeld.*

Inhalt.

Altona 1868. October 13.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1718.

Die Ruinen von Uranienborg und Stjerneborg im Sommer 1868.

Sic nunc orbata quiescis? T. B.

Der heisse und regenlose Sommer, der im gegenwärtigen Jahre hier im Norden alle grösseren Ansammlungen meteorischen Wassers ausserordentlich verringerte und die kleineren Süsswasserseen gänzlich ausgetrocknet hatte, hat auch zur Folge gehabt, dass die unterirdischen Reste eines Theiles der Tychonischen Bauwerke auf der Insel Hveen in diesem Jahre sich leichter untersuchen liessen, als solches seit vielen Jahren möglich gewesen ist. Ich hatte diese ehrwürdigen Ruinen bei einem früheren Besuche auf Hveen gesehen, aber damals lagen die ganze Stjerneborg und die unterirdischen Räume bei Uranienborg, wie sonst gewöhnlich, unter Wasser; erst im letztverflossenen August konnte man die einzelnen Abtheilungen dieser Räume nicht nur im Allgemeinen erkennen, sondern betreten und zum Theil messen, und es war wiederum möglich bis zum Fussboden einer der alten Krypten zu gelangen. Indem ich hier ohne Weitläuftigkeit angeben will, wie ich die Ruinen von Uranienborg und Stjerneborg im Jahre 1868 gefunden habe, erhalte ich die schon seit Jahren erwünschte Gelegenheit, die grösstentheils unrichtigen Vorstellungen zu berichtigen, welche seit 200 Jahren in den astronomischen Schriften über Zustand und Beschaffenheit der Ueberreste von *Tycho Brahe*'s Sternwarten auf Hveen in allen Sprachen ausgebreitet worden sind. Kennern der skandinavischen, besonders der dänischen und schwedischen Literatur werde ich zwar (einen oder zwei Punkte ausgenommen) etwas wesentlich Neues kaum mitzutheilen haben; doch glaube ich aus dem obenangeführten Grunde, dass unter den Astronomen der jetztlebenden Generation Keiner diese Ruinen unter günstigeren Verhältnissen, als es mir vergönnt gewesen, gesehen und untersucht hat.

Indem ich ferner auf Hveen nach Ueberresten der andern Unternehmungen *Tycho*'s suchte, habe ich überdies seine Insel mehrere Tage hindurch nach allen Richtungen durchstreift, und jetzt nach 290 Jahren, mit *Tycho*'s und *Wilhelm Blaev*'s Karten in der Hand, und seit langer Zeit vertraut mit *Tycho*'s Schriften, an den bestimmten Punkten überall noch die unverkennbaren Spuren der Wirksamkeit des grossen Astronomen auf dem Boden von Hveen wiedergefunden.

In den folgenden Mittheilungen setze ich Leser voraus, welche *Tycho*'s Publicationen kennen, und welche die Abbildungen der Insel Hveen, die Zeichnungen der Gebäude und der Instrumente, sowie die dazugehörigen Beschreibungen zur Hand haben; ohne diese Voraussetzung müsste ich selbst, um verständlich zu sein, ein Buch mit gegenwärtigem Berichte füllen. Die beste und ausführlichste Karte der Insel Hveen für das letzte Viertel des 16ten Jahrhunderts findet man in *Johann Blaev*'s Atlas major (1. Bd. fol. Amstel. 1662); sie ist vom berühmten *Wilh. Blaev* entworfen, dem Vater *Johann*'s, während er auf Hveen unter *Tycho*'s Leitung arbeitete.*)

Hveen gehört erst seit dem Frieden von Roeskilde (1658) zu Schweden. Die Insel ist jetzt nach Sprache, Lebensweise und Sitten durchaus südschwedisch; gänzlich isolirt im Sunde, hat sie sich stets ausserhalb alles regelmässigen Verkehrs befunden, und jeden Winter werden ihre Bewohner einige Zeit lang, bisweilen 1½ Monate, durch Grundeis an den Küsten und durch Treibeis im Sunde von aller Communication abgeschnitten. Zu Hveens hohen und steilen Ufern gelangt man nur in offenen Fischerböten, indem man entweder vom schwedischen Festlande, meist von Landskrona aus, über den Sund geht, oder von der dänischen Küste aus mit Vedbaek oder Rungsted als Ausgangspunkten. Die kürzeste Ueberfahrt ist vom Fischerdorfe Fortuna in der Mitte zwischen Landskrona und Helsingborg; hier dauert die Passage im günstigsten Falle kaum eine Stunde, während sie von Vedbaek aus bisweilen über vier Stunden währt und beschwerlich genug sein kann. *Tycho* sendete seine Barken (scaphae) von Hveen aus nach allen Seiten hin; im nahen, damals noch dänischen Schonen wohnten bekanntlich seine Verwandten und es lag dort sein Familienbesitz; nach der ferneren seeländischen Küste führten ihn häufig Geschäfte; oft auch reiste er oder sendete seine Gehülfen und Diener direct nach Kopenhagen hinunter. Die Astronomen erinnern, dass die zahlreichen Ueberreisen in den Jahren 1574–1597 nicht immer frei von Unglücksfällen gewesen sind. Manche

---

*) „Cum sub *Tychone* Astronomiae operam daret." *Tycho*'s eigene Karte in Epistolarum astron. lib. I., und der Wiederabdruck derselben Tafel in Astronom. instaurat. Mechan. sind dagegen kleiner, unvollständiger und in den Exemplaren, die ich gesehen habe, äusserst undeutlich.

charakteristische Erzählung knüpft sich daran.*) Offenbar sind die drei Landungsplätze auf Hveen, welche man gegenwärtig benützt, nämlich in Nord, Südost und West, auch zu *Tycho*'s Zeiten die Landungsplätze gewesen; an allen andern Stellen ist es gefährlich, oft unmöglich die 160 bis 180 Fuss hohe Insel zu ersteigen.

Ist man, wie ich bei meinem zweiten Besuche, auf der Nordseite bei klarer Luft ans Land gegangen, und hat sich durch die angenehme Schlucht auf das Plateau begeben, so bietet sich eine Aussicht dar, mit welcher an Schönheit nur sehr wenige Punkte in Europa zu vergleichen sind. Ich werde dieselbe hier nicht schildern; bei *Tycho* und bei einigen seiner Zeitgenossen ist es in Prosa und in Versen zu lesen. In meist südlicher Richtung fortgehend passirt man, auf dem Wege zum ehemaligen Wohnsitz des Instaurator Astronomiae, Kornfelder abwechselnd mit Wiesen und Gehölz; darauf das alte Dorf Tuna**), das einzige auf Hveen, und gelangt nach etwa 15 Minuten zu dem Hauptlandwege, der die ganze Insel von der Südostspitze bis zum Kirchberge in WNW. durchzieht. Dieser Weg ist in seiner vollen Ausstreckung fast ¾ geogr. Meilen lang; dem grösseren Theile nach findet man ihn noch heute wie auf den alten Karten. Hier hat Alles Interesse, weil Alles direct an *Tycho* erinnert; das abgeschiedene Eiland, nur Einmal, im Jahre 1716, von einer feindlichen Armee occupirt, hat seit *Tycho*'s Weggange fast keine Begebenheiten erlebt, es hat nur unbedeutende Veränderungen erlitten. Nach West hin führt der Vicinalweg zur uralten St. Ibskirche (bezeichnet auf den Karten mit *H*, Templum); dort findet man eine Büste *Tycho*'s, doch erst vom Schlusse des 18ten Jahrhunderts, und den Kirchenstuhl, den man für *Tycho*'s ausgiebt — ich übergehe indessen alle unastronomischen Merkwürdigkeiten. In östlicher Richtung führt dieser Hauptweg der Insel schon nach wenigen Minuten zwischen Uranienborg (nördlich) und Stjerneborg (südlich) hindurch. Dicht am Wege lag das westliche Portal des Schlosses.

*) *Peter Gassendi* berichtet unter Anderm in Vita Tychonis, nach *Longomontan*'s und *Olaus Worm*'s geschriebenen Mittheilungen, wie die jungen Astronomen auf Hveen, wenn *Tycho* abwesend war, sich belustigten, und wie Jeder dann zu seiner Arbeit eilte, wenn man vom Thurme der Uranienborg den Meister an's Land kommen sah. Ich will bei dieser Gelegenheit die sinnlosen Worte bei *Gassendi* in T. Brahei Vita erklären (Edit. 1654, pag. 197): „Junchee paa laudit." Ohne Zweifel hat *Tycho*'s Narr Lep auf Dänisch gerufen: „Junker paa Landet", d. h. der Junker ist gelandet.

**) *F* auf den alten Karten sowohl bei *Tycho* als bei *Blaev*. Dass Tuna identisch mit dem Engl. town = Isländ. tun, bedarf kaum der Erwähnung. Auf derselben Stelle wohnten auch *Tycho*'s Bauern; doch sind die Höfe einiger ihrer, nun freien Nachkommen jetzt weiter über die Insel zerstreut.

Uranienborg.

1. Die Wälle um Uranienborg. Wer vertraut mit den hiesigen Verhältnissen aus dem Schlusse des 16ten Jahrhunderts, und im Geiste voraus bekannt mit *Tycho*'s Anlagen und Bauten, auf dem angegebenen Wege dem Ausgangspunkte der neueren Astronomie sich zum ersten Male nähert, erkennt sofort und nicht ohne Ueberraschung, wenn er zur höchsten Stelle nahe im Mittelpunkte der Insel gelangt, zur linken Hand die grünen Wälle von Uranienborg.

Die Astronomen erinnern sich nur der wenigen Worte bei *Gassendi* und der inhaltlosen, trübseligen Mittheilung, die *Peter Andreas Huetius*, mehr als 60 Jahre nach seinem flüchtigen Besuche auf Hveen (1652), in seine Selbstbiographie einfügte.*) Kennt man überdies die Beschaffenheit von Uranienborgs Ruinen nur aus der kurzen Nachricht bei *Picard***) vom Jahre 1671, oder aus den armseligen Notizen moderner Touristen, z. B. *Horace Marryat*'s***): so wird man in lebhaftes Erstaunen gesetzt beim Anblick so vieler deutlichen Reste von der ganzen Anlage und so zahlreicher und mannigfaltiger Spuren von den Einzelheiten. Der fast vollständige Grundriss liegt vor dem Betrachter ausgebreitet.

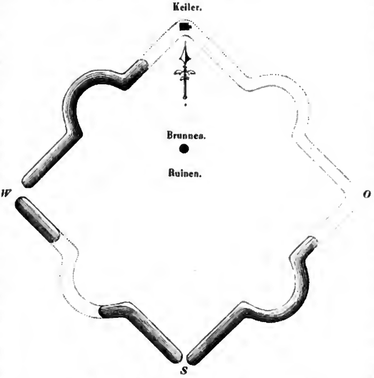
Aus *Tycho*'s Büchern kennt man die ursprüngliche Gestalt der Wälle, sowie Lage und Bestimmung der Gebäude in den vier Eckpunkten. Diese Wälle waren von lehmhaltiger Erde aufgeführt, und mit grossen Geröllsteinen auf beiden Seiten bekleidet. In beträchtlicher Stärke und Höhe, *Tycho* sagt 20 und 22 Fuss, umgaben sie das Hauptgebäude. Mit ähnlichen, wenn auch weniger hohen Wällen umzieht man

*) *Gassendi*, Hagae-Com. 1654, pag. 218: jam est campus, ubi Uraniburgum fuit. *Huetii* Commentarius de rebus ad eum pertinentibus, Lipsiae 1719, pag. 34—38. Ich werde bei einer andern Gelegenheit die Gründe angeben, weshalb ich *Huet*'s Erzählung, welche die Astronomen mit geringer Kritik nun so lange aus *Weidler*'s Historia Astron. abgeschrieben haben und noch heutzutage etwas leichtgläubig wiederholen, für unzuverlässig halte. Hier würde dies zu weit vom Hauptzweck abführen.

**) Voyage d'Uranibourg, im Recueil d'Observations, Paris 1693. *Picard* beschäftigte sich allein mit Länge-, Breite- und Azimuthbestimmung; er konnte Klima und Lebensweise auf Hveen nicht ertragen und kehrte bald kränklich nach Kopenhagen zurück. Nachgrabungen hat er nicht angestellt.

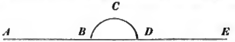
***) One year in Sweden, London 1862, vol. I., pag. 118. Ausser dem, was ein Jeder weiss, bevor er nach Hveen kommt, erfährt man nur von einem Brunnen „in which frogs, toads and efts disport themselves; than we quit Uranienborg."

noch heute jede Besitzung auf Hveen. Die Geröllsteine, wie sie in ungeheurer Masse über die Insel zerstreut sind, hat man freilich später von den Wällen weggeführt, theils hat man sie zu den engeren Steinumzäumungen benutzt, mit denen man in späterer Zeit die Mauerreste des Schlosses und die Krypten der Stellaeborg, von denen ich weiter unten berichte, umgeben hat. Zwar sind noch die Erdwälle Uranienborgs nur noch theilweise, durchschnittlich etwa in 5 bis 6 Fuss Höhe vorhanden; aber die so charakteristische Form, quadratisch mit hemicyklischen Ausbeugungen in der Mitte jeder Seite, entspricht ganz den Angaben *Tycho*'s. Aus der hier beigefügten Abbildung erkennt man, wie viel von den ursprünglichen Wällen noch im Jahre 1868 übrig war. Zur Zeit von *Picard*'s und *Ol. Römer*'s Aufenthalt auf Hveen, und noch vor 54 Jahren, als der bekannte schwed. Archäolog *Sjöborg* die Insel besuchte *), war der südwestliche Wall noch vollständig erhalten. Erst nach 1814 ist er, zur Anlegung des Schulhauses von Hveen durchbrochen worden.



Die Wälle von Uranienborg im Jahre 1868.

Zur Vergleichung mit *Tycho*'s Zahlen habe ich die Dimensionen gemessen, oben auf der Mitte der Wälle, und gefunden:



AB = 89 Par. Fuss.		DE = 89 Par. Fuss.	
BCD = 89	„ „	AE = 234⅔	„ „
BD = 56⅔	„ „	$ABCDE$ = 268	„ „

Aehnliche Messungen habe ich nachher bei *Sjöborg* **) angetroffen, nämlich:

AE = 126 (schwedische) alnar, BD = 31 alnar,

woraus folgt:

AB = 87⅙ Par. Fuss.		DE = 87⅙ Par. Fuss.	
BCD = 89	„ „	AE = 231	„ „
BD = 56⅔	„ „	$ABCDE$ = 263⅓	„ „

also im Mittel aus unseren beiden Messungen für die Seite des Quadrats 233 Pariser Fuss, und für den Durchmesser der Hemicyklen 57 Pariser Fuss. Bei der verhältnissmässig grossen Präcision, mit der man auf dem Terrain die Eckpunkte angeben kann, verdienen diese Zahlen Zutrauen: der Fehler bei AE wird keinenfalls 2 Fuss übersteigen, bei BD nicht ½ Fuss. Ein Irrthum rücksichtlich der Eckpunkte selbst kann um so weniger stattfinden, als der nördliche durch den kleinen, später zu erwähnenden Keller, der südliche durch Baureste, welche man unter der Officina typographica gefunden hat, absolut identificirt sind.

Bei *Tycho* liest man dagegen sowohl in der Astronom. instaur. Mechan. als in den Epistol. astron.:

singula quadrati latera (AE) continent pedes 300,
diameter semicircularis valli interior (BD) est
pedum circiter 90,

*) *N. H. Sjöborg.* Samlingar för Nordens fornälskare, 3. Bd. Stockholm 1830, pag. 71—85 mit Figuren. Zeichnungen der Wälle findet man sowohl in *Picard*'s Voyage als in *Sjöborg*'s Buche: in den zwischenliegenden 143 Jahren waren sie im Wesentlichen unverändert geblieben.

**) l. c. pag. 81. Die beträchtliche Verschiedenheit der Angaben bei *Tycho* und *Picard* bemerkte dieser Verfasser doch nicht.

und dasselbe steht bei *Blaev*, *Gassendi* und alle Späteren. *Tycho*'s Zahlen werden, nach der bisher gebräuchlichen Annahme, nämlich 1 Tychon. Fuss = $\frac{701}{720}$ Pariser Fuss *), resp. 292 statt der obigen 233, und $87\frac{5}{8}$ statt der obigen 57 Pariser Fuss. Die ganze Anlage ist demnach räumlich, sicher viel geringer gewesen, als man bisher geglaubt hat. Bei meinem ersten Besuche auf Hveen frappirte mich diese Bemerkung allermeist; sie gab Veranlassung zu meiner zweiten Reise, bei welcher die Messungen vorgenommen wurden. Eine plausible Erklärung des beträchtlichen Unterschiedes lässt sich schwer auffinden; vielleicht war 300 Fuss eine zur Abrundung vergrösserte Angabe für eine in *Tycho*'s Augen gleichgültige Grösse, vielleicht ist in der zweiten Zahl die Peripherie des Hemicykels mit dem Diameter verwechselt worden.

Für uns sind diese Grössen indessen nicht nur von Wichtigkeit für die richtige Vorstellung von den Dimensionen des Ganzen, sondern zugleich aus Rücksicht auf die Grösse der Tychonischen Instrumente. Am wahrscheinlichsten erscheint mir folgende Erklärungsweise dieser enormen Differenz. Es existirt, soviel bekannt, nur von einem Tychonischen Apparate eine zuverlässige moderne Messung. *Picard* selbst sah nämlich noch *Tycho*'s grossen Globus (globus magnus orichalcicus) auf dem Runden Thurm zu Kopenhagen, woselbst derselbe, nach *P. Horrebow*'s Mittheilung, in der That erst im Jahre 1728 bei dem grossen Brande vernichtet wurde, der auch *Römer*'s Beobachtungen verzehrte. Nach *Picard*'s Messung hat man nun

6 Tychon. Fuss = 55,0833 Par. Zoll

oder sehr nahe

1 Tychon. Fuss = $\frac{13}{17}$ Par. Fuss,

unter der nicht unwahrscheinlichen Voraussetzung, dass der Diameter jenes Globus eine ganze Zahl pedes genau enthalten habe. Damit würden *Tycho*'s Angaben für den Wall resp. 229 Pariser Fuss und 68 Pariser Fuss, ziemlich gut mit den wirklichen Dimensionen übereinstimmend. Es wird sich späterhin zeigen, dass auch die Angaben der Grösse der Instrumente einer Reduction bedürfen. Aus dem Vorstehenden leuchtet ferner ein, dass *Picard* irrte, wenn er selbst eine Walllänge gemessen haben will; er hatte offenbar nur *Tycho*'s Zahl mittelst des Factors 29/30 in Pariser Fuss verwandelt.

Es wurde bereits bemerkt, dass die südwestliche Wallseite, wie die Figur zeigt, etwa zur Hälfte zerstört ist; dagegen sind die nordwestliche und die südöstliche Seite bis auf eine geringe Strecke noch heute erhalten. Die Nordostseite ist hingegen verschwunden; schon zu *Picard*'s Zeit war sie in Ackerland verwandelt. In der Nordecke des Wallquadrats lag das Haus für *Tycho*'s Dienerschaft (domuncula pro ministris). Hier entdeckte man im Jahre 1747 zufällig beim Ackern einen finstern, aus grossen, rothen Backsteinen gewölbten Keller, 10 Fuss lang und ebenso breit, 7 Fuss hoch in der Mitte. *Sjöborg* sah an einer der Wände im Innern noch Spuren einer Inschrift vom Jahre 1595. Im gegenwärtigen Sommer konnte man in diesen Keller, der gewöhnlich voll Wasser ist, hinabsteigen. Auf dem gemauerten Fussboden desselben fand man jetzt nur lose, gebrannte Steine und Bruchstücke von den Verzierungen dieses Nebengebäudes, von dem bekannt, dass es eine verkleinerte Copie der Uranienborg gewesen.

2. Das Schloss und das Observatorium. Zunächst innerhalb des Walles ist das Terrain eben; hier waren die vier Gänge zum Hauptgebäude, die Baumalleen und der Ziergarten, wie aus den zahlreichen Abbildungen zu ersehen. Da man sich nun nahezu auf dem höchsten Punkte von Hveen befindet, ist die Aussicht frei ringsum, nur im Südostquadranten erblickt man das Meer nicht; so wird es auch in den alten Berichten und bei *Picard* angegeben. Wo Uranienborg gestanden, senkt sich der Boden plötzlich trichterförmig hinab, dergestalt, dass man auf dem Fussboden der Keller, 11 bis 12 Fuss unter dem umgebenden Erdreich, zwischen den grösstentheils zu Tage liegenden Grundmauern des Schlosses umhergeht. Die Dimensionen der Fundamente stimmen, nach Schätzung, mit den überlieferten Angaben ungefähr überein. Vieles liegt unter der Erde, vieles oberhalb; der Augenschein lehrt, dass die Verwüstung eine absichtliche gewesen ist. Von der einstigen Pracht dieses Baues zeugt indessen heute noch Manches: ich habe neun verschiedene Arten von Bausteinen unter den Mauerruinen und Trümmern aufgesammelt, in den verschiedensten Gattungen, von den grossen Rollsteinblöcken in den Fundamentmauern an, bis zu den zierlichen, gepressten, holländischen Mauersteinen und den glasirten, scharfkantigen Farbensteinen, mit denen vermuthlich die Wände der Zimmer bekleidet waren. Man findet noch verzierte Gesimsstücke von Sandstein, ich sah ein bedeutendes Bruchstück einer Schale von Talkstein, wie man sich deren in den chemischen Laboratorien jener Zeit bediente, und eine wenige Fuss hohe Säule von norwegischem Marmor.

Es ist aus den Trümmerhaufen und den weit umher verstreuten Steinresten erwiesen, dass Uranienborg von rothen Steinen mit Sandsteineinfassung der architectonischen Linien aufgeführt war; die Abbildungen, welche hiervon abweichen, sind nothwendig irrig.

*) *Picard*, Voyage d'Uranibourg, pag. 6.

Den tiefen, in Cement aus vermuthlich holländischen Steinen aufgeführten Brunnen im Centrum des nördlichen Observatoriums (bezeichnet mit 5 auf *Tycho*'s Orthographia praecipuae domus), hat erst im Jahre 1724 der damalige Pastor auf Hveen *Ekdahl* wieder aufgefunden. Dieser angesehene Archäolog, auf dessen Nachforschungen zu Hveen ich zurückkomme, reinigte damals den verschütteten Brunnen, der noch heutzutage das beste Trinkwasser auf der Insel giebt. Von der Röhrenleitung, welche das Wasser einst in die einzelnen Räume des Schlosses vertheilte, verwahrt man längere Stücke, sowie schön verzierte Zapfhähne in der Sammlung der Königl. physiogr. Gesellschaft in Lund. — Ich fand die Tiefe des Brunnens nur 38 Fuss unter dem Fussboden des Kellers, die Tiefe unter dem Erdboden überhaupt 51 Fuss. Verglichen mit *Tycho*'s Angabe „puteus 40 ulnas profundus", ergiebt sich also 1 ulna = 15¾ Pariser Zoll, d. h. wie sich später zeigen wird, nahezu = 1 cubitus. Zwar kann der wohlerhaltene Mauercylinder am Boden mit losen Steinen bedeckt sein, doch fand ihn auch *Ekdahl* nur 40 Fuss tief.

Von den nördlichen Observatorien selbst, dem grossen und dem kleinen, ist gegenwärtig Nichts sichtbar; die vorhandenen Grundmauern derselben aufzugraben würde ohne astronomisches Interesse sein. Auch die Mauern für die Thürme in Ost und West liegen gegenwärtig unter der Erde, das Ganze zeichnet sich indessen durch Mauerreste so deutlich auf dem Boden, dass man die Stelle jedes Gebäudetheils mit Bestimmtheit erkennt.

Von den Observationsräumen auf der Südseite liegt jetzt ebenfalls wenig zu Tage. Hier war im Kellergeschoss, wie bekannt, *Tycho*'s chemisches Laboratorium. Beim Nachgraben in den Jahren 1823 und 1824 fand man in der That zwei chemische Oefen, Holzkohlen, Asche, rohen und sublimirten Schwefel, nebst Bruchstücken von Geräthen. Seit der Zeit haben diese Ruinen sich bedeutend verringert. Für die Geschichte der Astronomie ist von ferneren Nachgrabungen an diesen Stellen eine Ausbeute nicht zu erwarten; eine genauere Durchsuchung namentlich in grösserer Tiefe*) würde wesentlich noch von antiquarischem Interesse sein.

*) Da wo *Tycho* von den jetzt aufgedeckten Kellern unter Uranienborg spricht, setzt er etwas räthselhaft hinzu: et quaedam alia sunt infra haec. — Von dem Kellereingange in der nördlichen Ecke des Walles und von dem unbesprochenen Brunnen hat der verstorbene dänische Dichter *J. L. Heiberg* Abbildungen mitgetheilt in Urania, Aarbog for 1846, Kjöbenhavn.

Stjerneborg.

Auf der entgegengesetzten Seite des Hauptlandweges, nicht weit von der Stelle, wo *Tycho*'s Druckerei in der Südecke des Wallquadrats lag, wenig östlich vom Meridian Uranienborgs, umschliesst jetzt ein Steinwall den Platz, wo Stjerneborg mit den Instrument-Krypten und andern unterirdischen Anlagen gestanden. Auch hier eine weite trichterförmige Vertiefung, in gewöhnlichen Jahren einem Teiche gleichend, dessen Ufer nur unsicher die aus *Tycho*'s Zeichnungen so wohlbekannte Form wieder erkennen lassen. So hatte ich diese Stelle im Mai 1868 gesehen, aber im heissen August d. J. war das Wasser auch hier soweit verdunstet, dass man sich auf dem Boden in den einzelnen Räumen bewegen, und aus dem Hypocaustum quadratum (*B* auf *Tycho*'s Grundriss) in die Krypten *G*, *C* (pro Armillis maximis aequatoriis) und *F* begeben konnte. In dieser letzteren, Südwest, hat bekanntlich der Quadrans magnus chalibeus gestanden, Astronom. instaur. Mechan. fol. *B*, 3; *Blaeu*'s Dania fol. 92. Ich stieg die vier hohen, kreisrunden Steinstufen hinab und sah auf dem granitenen Instrumentenpfeiler die Löcher, in welchen die Platte für das Zapfenlager der Verticalaxe befestigt gewesen ist. Die Metallbolzen sind mit so grosser Gewalt herausgebrochen, dass der starke Steinpfeiler dabei am Oberrande theilweise beschädigt wurde.

Diese Krypte *F* war gegenwärtig der best erhaltene Theil; alles Uebrige ist zum Theil wiederum verschüttet und nur ansehnliche, gesonderte Vertiefungen bezeichnen im Boden sowohl die Krypte *E* für die Armillae zodiacales, als die Schlafkammer für *Tycho* und seine Gehülfen, und die verbindenden Gänge.

Als *Picard* im September und October 1671 mit *Erasm. Bartholin*, *Ol. Römer* und *Villiard* auf Hveen war, erkannte man nur im Allgemeinen die Stelle, un endroit enfoncé, wo Stjerneborg gelegen. So sehr lag Alles in Vergessenheit, nur wenige Fuss vergraben unter dem Boden, dass keiner dieser Astronomen an eine Nachgrabung dachte, die mit leichter Mühe damals viel Interessantes an den Tag gebracht hätte. Acht Monate wandten die französischen Astronomen auf die Uranienborger Reise, und nur in vier Zeilen erwähnt *Picard* in seinem Buche der Stjerneborg. Erst anderthalb Jahrhunderte später, im Jahre 1823, traf man bei Reparation des Weges, von dem bereits gesagt, dass er zwischen *Tycho*'s beiden Observatorien hindurchgeht, zufällig auf Säulen, Mauerwerke und unterirdische Räume. *Nils Jönsson Ekdahl*, damals Pastor auf Hveen, veranlasste weitere Nachgrabungen, die im folgenden Jahre fortgesetzt wurden, und einen grossen Theil der Observationsräume an das Licht brachten. Man fand Theile der aufrechten Mauern und kam bis auf die mit

Klinksteinen belegten Fussböden. Es zeigten sich Säulen und die gemauerten Stufen einzelner Krypten; man traf auf eine Steinfigur und fand sogar die Steinplatte von 1585 über der Eingangsthür mit der wohlbekannten, vergoldeten Inschrift. Von allem diesen ist indessen jetzt nur wenig übrig, denn seit der Auffindung im Jahre 1824 haben auch diese Reliquien sich stets verringert und verschlechtert*)

Schon 21 Jahre später fand Etatsrath *J. L. Heiberg*, ein kenntnissreicher Verehrer *Tycho*'s, das Meiste wiederum verschüttet oder von Wasser und Schlamm bedeckt. Er reinigte wenigstens die südwestliche Krypte *F*, die aber damals noch vollständiger erhalten war, als ich sie 1868 gefunden habe. Offenbar haben die verschiedenen Nachforschungen in den letztverflossenen 45 Jahren, durch die Blosslegung der einzelnen Theile, diese ruhmreichen Ueberreste der rasch fortschreitenden Zerstörung durch Klima, Wasser, Vegetation und Menschenhand ausgesetzt, vor der die Erddecke sie drittehalb Jahrhunderte lang beschützt hatte.

Die am Leichtesten zugängliche Krypte *F* veranlasst zu einer Bemerkung rücksichtlich der Dimensionen der Tychonischen Instrumente überhaupt. Die oberste der vier circulairen Stufen hat von Mauer zu Mauer einen Diameter von nahezu $11\frac{1}{2}$ Pariser Fuss, und dies ist mithin der Diameter des Horizontalzirkels *TVW* am Quadrans magnus chalibeus gewesen. Denselben Diameter setzt *Tycho* „9 cubitos." Wenn man mit Cubitos, wie gemeinlich geschieht, Ellen von 2 Fuss versteht, stimmt die Beschreibung also nicht mit der Wirklichkeit überein, und es hat dieser Umstand in der That zu Zweifeln über die Identität dieses Observationsraumes Veranlassung gegeben.**) Aber gerade hierin liegt, wenn es dessen noch bedürfte, ein neuer Beweis dafür, dass wir uns in der Krypte des grossen Stahlquadranten befinden, eines von *Tycho*'s feinsten Instrumenten, das unmittelbar 10 Bogensecunden angab, denn ein Tychonischer Cubitus ist in jedem Falle bedeutend kleiner als 24 Zoll. Aus meiner Vergleichung wird nun

$$1 \text{ Cubitus } Tycho\text{'s} = 15\tfrac{1}{10} \text{ Pariser Zoll,}$$

fast dasselbe Verhältniss wie bei *Hevel*, aus dessen Angaben im I. Theil der Machina Coel. man im Mittel etwa $15\frac{1}{2}$ Pariser Zoll findet.*) Professor *C. A. F. Peters* kam also der Wahrheit ziemlich nahe, indem er $17\frac{2}{3}$ Pariser Zoll als Länge des Cubitus annahm, der alten Tradition gemäss: Romanus cubitus sesquipede constat**); aber *Tycho*'s Cubitus kann doch in Zukunft nicht grösser als zwischen 15 bis 16 Zoll gesetzt werden.

Im Allgemeinen kann man die Anlage der unterirdischen Stjerneborg, nach Allem was ich darüber gelesen und davon gesehen habe, nicht als eine zweckmässige erkennen. In diesen engen und feuchten Kellerräumen ohne Ventilation, waren, trotz der Pracht, womit sie geschmückt, nicht die Instrumente allein dem Verderben ausgesetzt: es ist kaum zweifelhaft, dass *Tycho* selbst, indem er in einem solchen Kellerraume schlief (*O* in der Abbildung: lectus Tychonis) den Keim zu seinem frühen Tode hier gelegt hat. Nach einem oder zwei Jahrzehnten wird das im Wasser wuchernde Weidengebüsch den Rest des Mauerwerks gänzlich gesprengt haben, und von diesen interessantesten Denkmälern der Astronomie werden sicher bald nur die losen Steine übrig sein. Der Königl. Schwedischen Regierung muss man es aber anheim stellen, ob diese Reliquien ferner bewahrt werden sollen.

Andere Ueberreste von *Tycho*'s Wirksamkeit auf Hveen.

Bekanntlich standen etwa 300 Schritt südlich von dem Observatorien und dem Wohngebäude die zur Uranienborg gehörigen landwirthschaftlichen Gebäude. An dieser Stelle wurde nicht lange nach *Tycho*'s Weggange und nach dem Abbruche des Schlosses, mit den Steinen der Uranienborg ein neues Wohngebäude, Kongsgaard oder Ny-Uranienborg aufgeführt, in welchem auch *Picard* mit seinen Begleitern kurze Zeit wohnte. Gegenwärtig existirt dieses Gebäude nicht mehr. Von *Tycho*'s Anlagen an dieser Stelle hat man verschiedene Spuren in der Erde gefunden, aber sie entbehren, wie natürlich, jedes astronomischen Interesses. Nur grosse Wirthschaftsgebäude sind jetzt zurück, aufgebaut aus unbehauenen Geröllsteinen. Selbst nicht von alten Bäumen finden sich Spuren auf dieser hohen, den scharfen Seewinden von allen Seiten ausgesetzten Insel. — Südlich oder südwestlich den Weg fortsetzend, kommt man auf *Tycho*'s fruchtbare Kornfelder. Auf ganz Hveen ist der Boden sehr ergiebig, und die Tonne Landes hat hier grösseren Werth, als durchschnittlich in Dänemark und im südlichen Schweden. Da

---

*) Den Bericht über den damaligen Fund enthält die von der physiographischen Gesellschaft in Lund herausgegebene Schrift: Forntemningar af *Tycho Brahes* Stjerneborg och Uranienborg på Ön Hven aftäckte cet. Stockholm 1824.

**) *Heiberg*'s Urania for 1846, pag. 119—122.

*) Vergleiche auch Monatl. Correspondenz Bd. VI., pag. 473; *Lalande*, Astron. 3 édit. § 429.

**) *Riccioli*, Almag. nov. vol. I., pag. 62, 2. *Peters*, Astron. Nachr. Band 29, Seite 211.

der Besitz der Insel *Tycho* auf Lebenszeit zugesichert war, ist es nicht ohne Interesse zu wissen, dass der Werth von Hveen gegenwärtig die Summe von zwei Millionen Francs beträchtlich übersteigt.

Auf dem Wege von Kongsgaard zu *Tycho*'s kunstreicher Wassermühle (*G* auf den Karten) kann man, den Angaben der zuverlässigen holländischen Karte folgend, die grossen und wohlerhaltenen Fischteiche auffinden. Ich fand deren wenigstens vier, denn nur die vielen kleinen Teiche mit ihren Schleusen und andern sinnreichen Vorrichtungen sind dem Boden gleich geworden. Sehenswerth ist heutzutage der grosse Fischteich *K*: tief und voll Süsswassers in der grössten Sommertrockenheit, zeigt er noch jetzt scharfe Contouren und glatte Ränder; sein Umriss muss nahe von der Form $x^4 + y^4 = C$ sein. Auch bei einem anderen ist die geometrische Gestalt recht auffällig.*)

An der äussersten Südwestküste von Hveen trifft man in einer tiefen Schlucht den Mühlenbach, der noch gegenwärtig Wasser in das Meer führt, und dem *Tycho* einst durch seine Anlagen reichlicheren Zufluss verschaffte. Auf der Mühle in geringer Entfernung vom Strande (moletrina papyracea, frumentaria et pellificea) bereitete *Tycho* das Papier, auf welchem das Meiste seiner Werke gedruckt ist. Ich fand an der Stelle nur eine grosse, wirre Sammlung von Rollsteinen, denn hier ist Alles zerstört und verstreut. Aber noch im Jahre 1740 waren hier sehr merkwürdige Bestandtheile von *Tycho*'s Construction vorhanden, die zu der Zeit nach Schweden geführt worden sind; darunter befand sich auch der niemals fehlende Votivstein mit vergoldeter Inschrift, derzufolge diese Mühle in den Jahren 1590—1592 erbaut wurde „hic ubi nihil tale ante extitit."

Obigem Berichte möge es erlaubt sein zwei Bemerkungen hinzuzufügen, über die Azimuthe der von Uranienborg aus sichtbaren Thürme und über *Tycho*'s Leben auf Hveen im Allgemeinen. Den ersten Punkt kann man in der Gegenwart, wenn man auf Uranienborg, nicht unberührt lassen.

Da die Königl. Dänische Gesellschaft der Wissenschaften die vollständige Behandlung des erstgenannten Themas vor Kurzem zum Gegenstand einer Preisfrage gemacht hat**), beschränke ich mich indessen darauf zu sagen, dass ich nicht einmal versucht habe, den kleinen Winkel, den die

*) Nam et illa geometricum quid redolent, si modo debita symmetria conficienda sint, sagt *Tycho* mit Bezug auf diese Anlagen in einem Briefe an *Christ. Rothmann*, Nov. 1589.

**) Oversigt over det K. Danske Videnskab. Selskabs Forhandlinger, Aar 1868, p. 31; *Le Verrier*'s Bulletin hebdomad. № 75.

Mauern des Schlosses möglicherweise mit dem Meridian machten, durch Beobachtung zu bestimmen; denn dies ist, wie schon *Delambre**) bemerkte, eine in astronomischer Beziehung ganz gleichgültige Sache. Mit welcher Genauigkeit *Tycho* den Meridian auf seinen Armillis subterraneis kannte, davon kann man aus *C. A. F. Peters*' Reduction der Beobachtungen des Cometen von 1585 sich leicht Ueberzeugung verschaffen. Hier wurden die von *Tycho* beobachteten Stundenwinkel der Fixsterne zur Correction der zum Theil aus Höhen abgeleiteten Beobachtungszeiten benutzt. Die an *Tycho*'s Zeiten anzubringende Correction wird aus 8 Bestimmungen von Oct. 18 bis Nov. 9 im Mittel $+22^s$ gefunden mit dem wahrsch. Fehler 1 Obs. $\pm 37^s$, so dass irgend ein Fehler in der Lage des Meridians sich hieraus mit Sicherheit gar nicht nachweisen lässt. Die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers aber rührt davon her, dass *Tycho* im Allgemeinen die Beobachtungszeiten nur in ganzen Minuten notirte.

Aber der Widerspruch zwischen *Tycho*'s und *Picard*'s Bestimmungen der Azimuthe von Kopenhagen (Frauenkirche), Malmö, Lund, Landskrona, Helsingborg und Helsingör, diese angenannte Verification von Uranienborgs Meridianlinie, liegt gar nicht vor, und die literaire Streitfrage, über welche so Vieles geschrieben ist, beruht auf einem Missverständniss. Denn es lässt sich zeigen, dass diese Azimuthe von *Tycho* bei einem früheren Besuche auf Hveen zur vorläufigen Orientirung bestimmt wurden, ehe noch Uranienborg erbaut war. Danach übergehe ich, was sonst noch zu dieser Frage gehört.

Die astronomischen Historiker haben sich sehr verschiedene Vorstellungen über *Tycho*'s vieljährigen Aufenthalt auf Hveen gemacht. Während *Weidler* und viele Andere *Tycho* glücklich preisen (insusitata felicitate gavisus est), denkt sich z. B. *Montucla* das Leben auf Hveen in den Jahren von 1575 bis 1597 traurig und verlassen wie in der Wüste. Auch *Picard* fand den Aufenthalt auf *Tycho*'s Insel bald ganz unerträglich, von Scorbut angegriffen unter diesen Leuten „qui ne vivent que de chairs salées." So ungefähr lebt man hier in der That noch heutzutage.

Mir scheint doch *Weidler* das Richtige getroffen zu haben. Auf Hveen ist es leichter als anderswo, sich dreihundert Jahre zurück zu denken, und das reiche und mannichfaltige, philosophische Leben zu reconstruiren, das hier einst sich entfaltet hat. *Tycho* verstand es, die Zeit zwischen seinen

*) *Delambre*, Hist. de l'Astronomie mod. II., pag. 615. Schon vorher hatte *Montucla* verständig geäussert: il me semble que c'est imputer un peu légérement à *Tycho* une erreur aussi grossière. Hist. des Mathém. I., pag. 576.

astronomischen Arbeiten angenehm und erfrischend auszufüllen, und immer boten ihm neue Constructionen, Bauten und Anlagen verschiedener Art, Jagd und Fischfang mancherlei Abwechselung. Man findet auf Hveen Hasen, wilde Hühner, Schnepfen u. s. w. in grosser Menge; in *Tycho*'s Zeiten gab es hier auch Rehe, und manche Obstarten gedeihen vortrefflich. Lage und Klima sind überaus angenehm, und *Tycho* disponirte über Alles, was die liebliche Insel darbietet. Wie viele Quellen der Zufriedenheit und der Zerstreuung des Geistes sich ihm in seiner eigenen Familie darboten, in seiner geistvollen Schwester *Sophie*, in den oft zahlreichen Gehülfen und Schülern aus verschiedenen Ländern, und endlich in den nicht seltenen fremden Besuchern, ist in der astronomischen Welt bekannt genug.

Von den antiquarischen Merkwürdigkeiten Hveens, theils aus dem Alterthum, theils aus dem dunkelen Theile des Mittelalters, kann hier keine Rede sein. Auch muss ich mit Stillschweigen übergehen die Anziehungskraft des gänzlich isolirten Lebens, die Liebenswürdigkeit der gegenwärtigen Bewohner der Insel, die rührende Simplicität der Verhältnisse und den Reiz der lautlosen Nächte auf Uranienborg.

Kopenhagen, im August 1868. *d'Arrest.*

Schreiben des Herrn Professors *Watson* an den Herausgeber.

The following are my latest observations of the five new planets lately discovered by me.

(100) Hecate.

1868	Ann Arbor M.T.	α	δ	Comp.
Sept. 20	10h 40m 52s	20h 35m 3s83	−21° 4′ 13″2	4
23	7 3 54	20 35 30,73	−21 6 23,8	2

(101) Helena.

1868	Ann Arbor M.T.	α	δ	Comp.
Sept. 16	10 46 23	23 25 42,59	− 0 22 53,8	5

Planet (103).

1868	Ann Arbor M.T.	α	δ	Comp.
Sept. 16	12 14 51	0 15 51,43	− 4 53 10,9	6

Planet (104).

1868	Ann Arbor M.T.	α	δ	Comp.
Sept. 20	11 50 24	0 15 15,96	− 1 40 5,3	7

Planet (105).

1868	Ann Arbor M.T.	α	δ	Comp.
Sept. 17	10 29 16	0 13 10,57	+ 6 1 7,2	5
20	13 7 0	0 10 37,0	+ 5 15,6	8

The place of Planet (105) for Sept. 17th previously communicated to you is erroneous, the mean place of the Comparison-Star having been used instead of the apparent place.

From my observation of Hecate (100) on July 11th and the observations by Professor *C. H. F. Peters* at Clinton on July 25th and August 25th the following elements were obtained:

Epoch: 1868 Sept. 1,0 Washington M. T.

$$M = 10^\circ\ 5'\ 30''4$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 304\ 45\ \ 0,5 \\ \Omega &= 128\ 28\ 37,7 \\ i &= 6\ 33\ 34,6 \end{aligned}\right\} \text{Ecliptic and Mean Equinox 1868,0.}$$

$$\varphi = 8\ 39\ 32,5$$

$$\log a = 0,493331$$

$$\mu = 645''669.$$

The expressions for the aequatorial coordinates are:

$$x = r\,[9,998247]\sin(218^\circ 39'\ 38''0 + u)$$
$$y = r\,[9,974925]\sin(130\ 27\ 39,0 + u)$$
$$z = r\,[9,534196]\sin(114\ 23\ \ 2,0 + u)$$

The correction to be applied to an ephemeris computed from these elements is now

$$\Delta\alpha = +10^s,\quad \Delta\delta = +0'5.$$

Ann Arbor, 1868 Sept. 23. *James C. Watson.*

Inhalt.

Altona 1868. October 14.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1719.

Mittlere Positionen für 1866,0 der gemeinschaftlich zu beobachtenden Sterne (Astr. Nachr. № 1540), abgeleitet aus den Beobachtungen am Bonner Meridiankreise.

Von Herrn Prof. *Argelander*, Director der königl. Sternwarte in Bonn.

Die 1ste Columne enthält den Namen des Sterns, die 2te die mittlere Epoche, die 3te die Zahl der einzelnen Beobachtungen. In der 4ten ist für AR, in der 5ten für Decl. das Mittel angesetzt aus den Unterschieden zwischen den unmittelbar beobachteten und den entweder im Nautical Almanac oder in Dr. *von Asten's* Ephemeride (Astr. Nachr. № 1578) berechneten scheinbaren Positionen. Fügt man diese Zahlen mit ihrem Zeichen respective an die mittleren Positionen des Nautical Almanac für 1866 oder an die (Astr. Nachr. № 1579) für 1865 gegebenen und mit den dort beigesetzten Präcessionen und Eigenbewegungen auf 1866 reducirten, so erhält man die Zahlen der 6ten und 7ten Columne, die also die mittleren Positionen für 1866 sind, wie sie der Bonner Meridiankreis gegeben hat. Alle Beobachtungen sind von mir selbst gemacht, gewöhnlich 4 Kreis Ost und 4 Kreis West, nur ausnahmsweise einzelne mehr. Aber auch im letzteren Falle sind die Zahlen der verschiedenen Columnen nicht die directen Mittel aus den einzelnen Beobachtungen, sondern geradezu die Mittel aus den in beiden Lagen erhaltenen Mitteln. Die Beobachtungen sind hauptsächlich in den Jahren 1865 und 1866 erhalten, nur einige wenige zur Ausfüllung von Lücken noch Anfangs 1867. Das Detail derselben wird im 7ten Bande der Bonner Beobachtungen bekannt gemacht werden.

Name.	Epoche.	Zahl der Beob.	Δα	Δδ	1866,0. AR	1866,0. Decl.
ι Sculptoris.	1866,91	10	$-0^s{,}023$	$+2''31$	$0^h\,14^m\,47^s{,}002$	$-29°\,43'\,20''69$
12 Ceti.	1865,86	8	+0,071	+0,89	0 23 12,102	− 4 41 52,36
α Cassiopeae.	1865,94	8	−0,025	+0,08	0 32 55,224	+55 48 7,16
β Ceti.	1865,92	8	+0,177	+2,05	0 36 51,780	−18 43 20,13
η Cassiopeae pr.	1865,98	8	+0,040	+0,40	0 41 0,588	+57 6 15,05
μ Andromedae.	1866,01	8	−0,074	+0,14	0 49 19,463	+37 46 19,24
ε Piscium.	1866,09	8	+0,067	+0,28	0 55 59,535	+ 7 10 4,92
β Andromedae.	1865,99	8	−0,032	−0,56	1 2 14,225	+34 54 33,57
θ Ceti.	1866,02	8	+0,178	+0,38	1 17 19,659	− 8 52 32,67
η Piscium.	1866,17	8	+0,160	+0,76	1 24 19,071	+14 39 15,15
51 Andromedae.	1866,08	8	+0,019	+0,20	1 29 46,882	+47 56 53,12
ν Piscium.	1866,35	8	+0,136	+0,65	1 34 27,682	+ 4 48 30,81
χ Ceti.	1866,23	9	+0,067	+0,54	1 43 0,321	−11 21 1,70
β Arietis.	1866,03	8	+0,111	+0,43	1 47 14,587	+20 9 6,51
50 Cassiopeae.	1866,03	8	+0,185	+0,94	1 52 3,137	+71 46 13,36
6 Persei.	1865,91	8	+0,109	+0,85	2 4 42,602	+50 26 29,23
67 Ceti.	1865,93	8	+0,157	+0,09	2 10 18,135	− 7 2 28,42
ξ² —	1865,94	8	+0,081	−0,14	2 21 2,286	+ 7 51 27,15
γ — seq.	1865,89	8	+0,125	+0,96	2 36 21,631	+ 2 40 9,34
47 Cephei H.	1866,00	9	−0,195	−1,59	2 48 24,713	+78 53 1,81
β Persei.	1865,97	8	+0,081	+0,82	2 59 27,595	+40 26 13,74
δ Arietis.	1865,99	8	+0,075	+0,11	3 3 58,302	+19 13 4,07
α Persei.	1865,97	9	−0,004	+0,70	3 14 46,184	+49 22 52,86
σ —	1866,00	8	−0,153	+1,14	3 21 8,336	+47 31 47,16

Name.	Epoche.	Zahl der Beob.	Δα	Δδ	1866,0. AR	Decl.
716 Groombr.	1866,40	8	$+0^s098$	$-1''75$	$3^h30^m33^s230$	$+62^\circ46'41''80$
η Tauri.	1866,04	9	+0,064	+0,10	3 39 31,389	+23 41 17,47
9 Camelopardali H.	1866,07	9	−0,213	−1,48	3 45 43,976	+60 42 44,54
γ Eridani.	1866,08	8	+0,189	+0,73	3 51 46,806	−13 53 30,24
ο' —	1866,43	8	+0,153	−1,09	4 5 19,668	− 7 11 21,84
ε Tauri.	1866,09	8	+0,141	+0,37	4 20 47,793	+18 52 49,64
4 Camelopardali.	1866,16	8	−0,097	−0,64	4 36 51,123	+56 30 53,64
ι Aurigae.	1866,05	8	+0,018	−0,04	4 48 16,252	+32 57 2,22
ε —	1866,03	8	−0,014	−0,07	4 52 21,497	+43 37 17,37
ε Leporis.	1866,01	8	+0,045	+0,33	4 59 47,312	−22 33 11,61
α Aurigae.	1866,11	8	−0,041	+0,85	5 6 47,612	+45 51 28,77
δ Orionis.	1866,09	8	+0,028	+1,35	5 25 9,747	− 0 24 3,24
α Leporis.	1866,07	8	+0,034	−0,06	5 26 49,306	−17 55 13,98
ε Orionis.	1866,08	8	+0,131	+0,74	5 29 24,981	− 1 17 24,47
γ Leporis.	1866,05	8	−0,059	−0,20	5 38 52,641	−22 29 38,70
β Aurigae.	1866,27	8	+0,027	+1,16	5 49 42,005	+44 55 48,77
ν Orionis.	1866,10	8	+0,039	+0,27	5 59 55,321	+14 46 53,38
μ Geminorum.	1866,06	8	+0,017	+0,21	6 14 51,230	+22 34 44,71
γ —	1866,13	8	+0,044	−0,45	6 29 58,280	+16 30 38,07
15 Lyncis.	1866,19	9	−0,255	+0,57	6 45 39,786	+58 35 37,76
ε Canis majoris.	1866,24	8	+0,030	+1,01	6 53 21,625	−28 47 30,50
γ — —	1866,52	8	+0,027	+0,62	6 57 41,823	−15 26 14,37
63 Aurigae.	1866,14	8	−0,145	−0,80	7 2 26,026	+39 32 8,03
δ Geminorum seq.	1866,14	8	−0,022	+0,34	7 12 7,089	+22 13 33,92
ρ —	1866,14	8	+0,061	−1,20	7 20 29,338	+32 2 51,71
1374 Groombr.	1866,14	8	−0,018	−1,45	7 44 5,301	+74 16 11,04
6 Cancri.	1866,12	8	−0,075	−0,36	7 55 17,043	+28 10 1,94
15 Navis.	1866,12	8	+0,133	+0,29	8 1 50,392	−23 55 11,27
ο Ursae majoris.	1866,25	8	−0,125	−1,05	8 19 6,265	+61 9 44,69
η Cancri.	1866,25	8	+0,088	+0,71	8 24 57,415	+20 53 38,85
ε Hydrae Bor.	1866,16	8	+0,090	−0,60	8 39 40,787	+ 6 54 29,73
ι Ursae majoris.	1865,30	8	+0,115	+0,10	8 50 1,178	+48 33 55,03
σ — — seq.	1865,31	8	−0,007	0,00	8 58 33,562	+67 40 30,25
83 Cancri.	1865,30	8	+0,135	+0,68	9 11 29,948	+18 16 17,94
θ Ursae majoris.	1866,25	8	+0,059	+1,23	9 23 52,667	+52 17 10,67
ε Leonis.	1865,30	8	+0,072	+0,79	9 38 14,475	+24 23 23,39
1586 Groombr.	1865,31	8	+0,133	−0,27	9 46 19,973	+73 30 51,06
π Leonis.	1865,31	8	+0,030	+0,89	9 53 7,840	+ 8 41 9,32
γ — med.	1865,82	8	+0,115	+0,09	10 12 34,970	+20 31 5,21
31 Leonis min.	1866,04	8	−0,109	+0,20	10 20 7,484	+37 23 34,22
ρ Leonis.	1865,93	9	+0,022	+0,08	10 25 45,246	+ 9 59 42,37
φ Hydrae.	1866,25	8	−0,020	−2,56	10 32 3,319	−16 10 53,78
l Leonis.	1866,25	8	+0,042	−0,75	10 42 12,704	+11 15 11,92
α Ursae majoris.	1866,28	8	−0,146	+0,95	10 55 25,956	+62 28 25,46
χ Leonis.	1866,30	9	+0,080	+0,36	10 58 6,285	+ 8 3 34,97
ψ Ursae majoris.	1866,28	8	+0,001	+0,97	11 2 7,133	+45 13 30,38

Name.	Epoche.	Zahl der Beob.	Δα	Δδ	1866,0. AR	1866,0. Decl.
δ Leonis.	1866,24	8	−0ˢ031	−0″12	11ʰ 6ᵐ58ˢ671	+21° 15′ 26″02
δ Crateris.	1866,27	8	+0,138	+0,23	11 12 38,662	−14 3 14,09
γ —	1866,25	8	−0,033	−2,86	11 18 11,417	−16 56 55,04
λ Draconis.	1866,30	8	−0,158	−0,74	11 23 24,782	+70 4 12,01
υ Leonis.	1865,30	8	+0,036	−0,32	11 30 5,319	− 0 6 3,03
γ Ursae majoris.	1865,29	8	−0,068	+1,39	11 46 46,084	+54 26 24,30
ε Corvi.	1865,30	8	+0,050	−0,39	12 3 14,249	−21 52 27,85
γ —	1866,27	8	−0,031	+0,12	12 8 55,095	−16 47 50,99
η Virginis.	1865,30	8	+0,124	−0,19	12 13 3,109	+ 0 4 41,68
β Corvi.	1865,30	8	+0,211	+1,26	12 27 21,194	−22 39 18,61
γ Virginis med.	1865,30	9	+0,035	+2,83	12 34 62,300	− 0 42 49,52
12 Canum ven. seq.	1865,30	8	+0,105	+0,15	12 49 45,326	+39 2 33,86
θ Virginis Austr.	1865,30	8	+0,076	+0,10	13 3 0,868	− 4 49 22,12
ζ —	1865,31	8	+0,060	−0,45	13 27 62,084	+ 0 5 25,32
η Ursae majoris.	1866,31	8	−0,047	+0,35	13 42 15,391	+49 58 59,04
η Bootis.	1865,61	8	+0,007	+1,14	13 48 18,246	+19 4 15,10
τ Virginis.	1865,61	8	+0,108	+0,15	13 54 49,763	+ 2 11 39,25
α Draconis.	1865,62	8	−0,009	−0,78	14 0 45,680	+65 1 0,59
θ Bootis.	1865,88	8	+0,014	+1,16	14 20 38,056	+52 28 17,35
ρ —	1865,74	8	−0,006	+0,35	14 26 3,295	+30 67 40,31
a — aeq.	1865,74	8	+0,061	+1,00	14 39 8,087	+27 38 26,97
β Ursae minoris.	1866,44	8	−0,307	−0,01	14 51 7,556	+74 42 10,25
ψ Bootis.	1866,12	8	−0,090	−0,17	14 68 42,206	+27 28 18,56
β Librae.	1865,89	8	+0,147	+0,84	15 9 48,031	− 8 53 10,04
γ Ursae minoris.	1865,92	9	−0,308	+0,12	15 20 67,663	+72 18 38,90
ζ — —	1865,96	8	−0,182	−0,87	16 48 64,664	+78 12 18,09
β Scorpii prsec.	1865,94	8	+0,033	+1,14	15 57 38,926	−19 26 8,26
δ Ophiuchi.	1865,47	8	+0,144	+0,76	16 7 19,586	− 3 20 47,96
19 Ursae minoris.	1865,46	8	+0,276	−1,45	16 14 41,099	+76 12 48,16
η Draconis.	1865,46	8	−0,641	−0,94	16 22 10,914	+61 49 4,88
A —	1865,46	8	−0,100	−0,27	16 28 15,461	+69 2 27,93
ζ Herculis med.	1865,46	8	+0,126	−0,06	16 36 14,238	+31 50 50,91
2377 Groombr.	1865,46	8	+0,020	−0,19	16 42 45,512	+57 1 19,94
κ Ophiuchi.	1865,46	8	+0,059	+0,74	16 61 19,661	+ 9 35 9,39
ε Ursae minoris.	1865,46	8	−0,424	−0,75	16 59 48,420	+82 15 9,10
θ Ophiuchi.	1865,59	9	+0,108	−0,79	17 13 46,960	−24 51 44,17
β Draconis.	1865,63	8	+0,090	+0,79	17 27 24,386	+52 24 6,79
μ Herculis aeq.	1865,61	8	+0,071	+0,08	17 41 12,920	+27 48 3,54
γ Draconis.	1865,74	8	+0,017	+1,62	17 53 29,725	+51 30 22,14
μ Sagittarii.	1865,60	8	+0,086	+1,52	18 5 44,975	−21 6 25,26
χ Draconis.	1865,59	8	+0,062	−2,02	18 23 28,174	+72 40 24,56
β Lyrae.	1865,63	10	+0,116	+0,42	18 45 7,981	+33 12 31,93
ζ Aquilae.	1865,71	8	+0,226	−0,08	18 59 15,128	+13 40 0,16
ω —	1865,62	8	+0,070	+0,17	19 11 31,607	+11 21 21,58
δ —	1865,62	8	+0,091	+0,30	19 18 44,513	+ 2 51 0,81
h Sagittarii.	1865,62	8	+0,161	−0,62	19 28 33,003	−25 10 33,83

Name.	Epoche.	Zahl der Beob.	Δα	Δδ	1866,0. AR	1866,0. Decl.
ϑ Cygni.	1865,62	8	+0ˢ056	+0″92	19ʰ32ᵐ50ˢ875	+49° 54′ 43″35
λ Ursae minoris.	1865,68	10	−1,000	+0,05	19 58 11,073	+88 54 25,40
κ Cephei praec.	1865,97	8	+0,221	+0,39	20 13 20,685	+77 18 23,22
ρ Capricorni praec.	1865,80	8	+0,207	+0,96	20 21 12,887	−18 15 13,82
θ Cephei.	1865,85	8	+0,036	−0,32	20 27 19,663	+62 32 39,28
α Cygni.	1866,05	8	+0,147	+0,47	20 36 51,935	+44 48 10,71
λ —	1865,85	8	+0,052	−2,84	20 42 11,363	+35 59 58,45
32 Vulpeculae.	1865,84	9	+0,030	+0,08	20 48 50,968	+27 32 58,50
61 Cygni praec.	1865,86	8	+0,279	+0,62	21 0 53,534	+38 5 32,03
ζ —	1865,86	8	+0,062	+0,71	21 7 14,024	+29 40 43,68
α Cephei.	1866,26	8	−0,041	+0,18	21 15 22,723	+62 1 6,13
β Aquarii.	1865,71	8	+0,156	+0,05	21 24 30,248	− 6 9 32,32
β Cephei seq.	1866,25	8	+0,036	+0,67	21 26 55,219	+69 58 22,10
γ Capricorni.	1865,71	8	−0,136	+0,43	21 32 39,780	−17 15 56,24
ε Pegasi.	1865,71	8	+0,050	+0,66	21 37 36,305	+ 9 15 44,08
16 —	1865,71	8	−0,073	+1,29	21 46 57,893	+25 17 45,82
θ Aquarii.	1865,71	8	+0,148	+0,06	22 9 45,763	− 8 26 57,33
3 Lacertae.	1865,71	8	−0,048	+0,11	22 18 17,660	+51 33 30,73
η Aquarii.	1865,71	8	+0,183	+0,75	22 28 28,318	− 0 48 25,12
ζ Pegasi.	1865,71	8	+0,203	−0,23	22 34 46,851	+10 7 57,86
ι Cephei.	1865,71	8	+0,175	−0,46	22 44 55,019	+65 29 45,28
γ Piscium.	1865,76	8	+0,066	+0,32	23 10 13,165	+ 2 33 2,41
b′ Aquarii.	1865,74	8	+0,030	+0,12	23 15 55,830	−20 49 53,49
κ Piscium.	1865,77	8	+0,031	+0,30	23 30 3,817	+ 0 31 20,98
ι —	1865,74	8	+0,079	+0,75	23 33 3,606	+ 4 54 1,37
α Cephei.	1865,92	8	−0,025	−1,15	23 33 52,235	+76 53 3,40
δ Sculptoris.	1865,74	8	+0,092	−1,26	23 41 56,570	−28 52 16,30
ω Piscium.	1865,74	8	+0,031	−0,07	23 52 25,919	+ 6 7 17,13

In Dr. *von Asten*'s Ephemeriden sind einige Fehler, die ich hier berichtige.

β Aurigae.

Die Ephemeride für die Declination ist zu lesen:

1865 Nov. 6	+44° 55′ 34″0	1866 März 1	+44° 55′ 46″5
16	34,8	11	46,8
26	35,8	21	46,8
Dec. 6	37,0	31	46,5
16	38,3	Apr. 10	46,0
26	39,6	20	45,2
1866 Jan. 0	40,3	Nov. 6	34,2
10	41,6	16	35,1
20	42,9	26	36,1
30	44,1	Dec. 6	37,3
Febr. 9	45,3	16	38,6
19	+44 55 46,0	26	+44 55 40,0

σ Ursae majoris.

Die Ephemeride für die Declination ist zu lesen:

1865 Apr. 20	+67° 40′ 47″2	1866 März 1	+67° 40′ 24″9
30	47,6	11	27,3
Mai 10	47,6	21	29,5
20	47,1	31	31,3
1866 Jan. 0	10,4	Apr. 10	32,7
10	12,4	20	33,7
20	14,6	30	34,2
30	17,0	Mai 10	34,2
Febr. 9	19,6	20	+67 40 33,7
19	+67 40 22,2		

Für 31 Leonis minoris sind alle Rectascensionen im Jahre 1866 um 0ˢ02 zu vermindern und für b′ Aquarii alle Declinationen im Jahre 1866 um 0″2 zu vergrössern.

Fr. Argelander.

Kreismikrometer-Beobachtungen der Bilk-Düsseldorfer Sternwarte. Von Herrn Director Dr. *R. Luther.*

(17) Thetis. (9ter Grösse.)

1868 Mai 27,	11h 6m46s5 mittl. Zt.	AR = 17h 5m52s81,	Decl. = −14°26′47″6	10 Vergl. mit * *a* (7m8)
Juni 17	11 18 55,1 " "	16 46 33,89	−14 46 59,5	10 " " " *b* (9)
18	11 12 30,4 " "	16 45 43,63	−14 49 1,1	10 " " " *b* (9)

Oerter der Vergleichsterne.

1868	*	Gr.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1868,0.		Quellen.
Mai 27	*a*	(7m8)	256° 7′36″6	−14°27′10″3	256° 7′ 4″5	−14°27′15″0	Bessel's Zone 253.
Juni 17	*b*	(9)	252 52 35,0	−14 49 8,9	252 51 59,5	−14 49 13,7	Argelander's Zone 216, № 22.
18	*b*	(9)	35,1	8,9	59,5	13,7	" " "

(28) Bellona. (10ter Grösse.)

1868 März 28,	10h18m57s6 mittl. Zt.	AR = 12h48m12s29,	Decl. = +6°25′40″7	4 Vergl. mit * *a* (9)
30	10 16 55,1 " "	12 46 40,60	+6 41 12,0	8 " " " *b* (9)

Oerter der Vergleichsterne.

1868	*	Gr.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1868,0.		Quellen.
März 28	*a*	(9)	193°23′40″1	+6°23′12″4	193°23′18″4	+6°23′20″3	Bessel's Zone 157.
30	*b*	(9)	193 22 25,6	+6 42 8,4	193 22 3,8	+6 42 16,3	Bessel's Zone 157 und Zone 237.

(57) Mnemosyne. (11ter Grösse.)

1868 April 23, 9h49m51s9 mittl. Zt. AR = 13h37m42s84, Decl. = −7°2′34″2. 8 Vergl. mit * (9)

	Grösse.	Scheinb. Ort des Vergleichsterns.		Mittlerer Ort 1868,0.		
1868 April 23	* (9)	204°16′59″7	−7°6′13″6	204°16′33″8	−7°6′7″3	Bessel's Zone 244.

(97) Clotho. (Schwach 10.11ter Grösse.)

1868 März 19, 11h38m13s1 mittl. Zt. AR = 11h28m25s41, Decl. = +7°53′20″0. 9 Vergl. mit * *b* (9m4)

		Gr.	Scheinb. Ort des Vergleichsterns.		Mittlerer Ort 1868,0.		
1868 März 19	* *b*	(9m4)	171°45′37″8	+7°53′59″8	171°45′17″1	+7°54′9″9	*Argelander*, Bonner Beob. VI. Band.

Watson's Planet (101). (10ter Grösse.)

1868 Sept. 16,	9h43m28s6 mittl. Zt.	AR = 23h26m1s37,	Decl. = −0°22′47″4	8 Vergl. mit * *a* (9)
17	10 24 31,2 " "	23 24 58,92	−0 23 8,1	8 " " " *a* (9)

Tägliche Bewegung: Δα = −60s7, Δδ = −0′3.

Oerter des Vergleichsterns.

	*	Gr.	Scheinbare Oerter.		Mittlerer Ort 1868,0.		
1868 Sept. 16	*a*	(9)	349°18′28″8	−0°25′4″8	349°17′46″7	−0°25′24″2	Bessel's Zone 34.
17	*a*	(9)	28,9	4,7	46,7	24,2	" "

In meinen Parthenope-Rechnungen finde ich noch folgende 2 von mir am Berliner Refractor angestellte Parthenope-Beobachtungen, die in den Astronomischen Nachrichten noch nicht veröffentlicht sind:

Fadenmikrometer-Beobachtungen der Parthenope (11).

1851 Oct. 15,	8h50m17s0 mittl. Zeit Berlin.	AR in Bogen = 30°19′37″5,	Decl. = +3°57′26″9
21	8 34 42,3 " " "	28 56 58,8	+3 24 25,4

Die dabei benutzten Vergleichsterne sind mir nicht zur Hand.

Bilk-Düsseldorf, 1868 September 20. *R. Luther.*

Ueber den Doppelcometen I. 1860 *(Liais)*. Von Herrn Cand. *C. F. Pechüle*.

Dieser Comet, dessen weitere Bearbeitung mir Prof. *d'Arrest* als wünschenswerth bezeichnete, war besonders dadurch merkwürdig, dass er den bisher so ausserordentlich seltenen und interessanten Fall der Duplicität darbot. An sich ist es einleuchtend, dass dergleichen Cometen in Zukunft zur näheren Kenntniss der Natur dieser Himmelskörper überhaupt viel beitragen können. Nun ist zwar der von *Liais* in Brasilien beobachtete Doppelcomet nicht lange genug verfolgt und nicht genau genug beobachtet worden, als dass eine genauere Untersuchung in diesem Falle besonders lehrreich werden könnte; aber jedenfalls schien es doch der Mühe werth, trotz der ungünstigen Verhältnisse, welche Alles auf eine kurze und leider ganz allein stehende Beobachtungsreihe beschränkten, gerade bei diesem Cometen nicht bei den bisher vorhandenen, vorläufigen Rechnungen stehen zu bleiben. Von den beiden Componenten von *Liais*' Doppelcometen hat sich der eine nämlich stets und unzweideutig als Hauptcomet gezeigt, während der andere offenbar nur als Comes erschien. Dies war, wie bekannt, bei dem *Biela*'schen Cometen in den Jahren 1846 und 1852 nicht so der Fall. Aber auch von diesem besonderen Umstande konnte in gegenwärtigem Falle nur ein sehr geringer Nutzen gezogen werden, indem über die relative Lage des Trabantcometen nur von drei Abenden bestimmte Angaben vorliegen.

Die einzigen Mittheilungen, welche wir von diesem Cometen besitzen, sind in zwei Noten des Entdeckers an die Pariser Akademie enthalten (Comptes Rendus, vol. 50, p. 1089 und vol. 51, p. 65). Dieselben Mittheilungen sind von Herrn *Liais* auch in andern astronomischen Journalen gegeben worden (Astron. Nachr. Band 52, pag. 379; *Gould*'s Astron. Journal vol. 6, pag. 107; Monthly Notices vol. 20, pag. 336). Und in dem interessanten Werke des Entdeckers über Brasilien, Paris 1867, wiederholt und ergänzt derselbe seine früheren Mittheilungen im Capitel über die Cometen.*)

Gegenwärtigen Cometen sah Herr *Liais* zuerst am 26. Februar 1860 zu Olinda in Brasilien; derselbe stand damals in der Nähe des Südpols der Ekliptik und ward von keinem andern Astronomen anderswo gesehen. Die Beobachtungen sind 17, auf 7 Tage vertheilt; für jeden Abend nahm ich aber das Mittel der Positionen und erhielt so nachstehende Cometenörter:

*) L'espace céleste et la nature tropicale. In diesem Buche findet man p. 290—293 auch drei sehr merkwürdige Abbildungen des *Liais*'schen Cometen und seines Satelliten, zugleich mit einer bildlichen Darstellung des Besuches Sr. Majestät des Kaisers *Don Pedro II.* auf der Sternwarte zu Olinda.

1860		Mittl. Zt. Olinda.	AR ☄	Decl. ☄
Febr.	26	10ʰ 12ᵐ 29ˢ8	5ʰ 4ᵐ 45ˢ40	−61° 57′ 43″6
	27	9 53 40,6	4 57 47,84	−61 25 41,6
	29	11 49 53,2	4 45 6,52	−60 19 13,3
März	3	9 57 34,2	4 30 59,15	−58 50 43,5
	10	7 52 9,7	4 9 1,24	−55 49 13,2
	12	8 43 36,0	4 4 35,08	−55 3 59,1
	13	9 33 39,0	4 2 35,86	−54 41 33,6

Durch Februar 26, März 3 und März 13 bestimmte ich, nach einer vorausgehenden vorläufigen Rechnung, eine sich gut anschliessende Parabel, deren Elemente folgende sind:

Comet *A*.

$T =$ 1860 Febr. 16,66213 mittl. Zt. Berlin.

$$i = 79°39'57''4$$
$$\Omega = 324\ 3\ 40,5 \quad \pi = 173\ 49\ 49,0 \quad \text{Mittl. Aeq. 1860,0.}$$
$$\log q = 0,078774.$$

Bewegung direct,

wobei die mittlere Beobachtung folgendermassen dargestellt wird: $\Delta\lambda.\cos\beta = +2''3$, $\Delta\beta = -2''4$. Diese Elemente geben folgende Abweichungen von den Beobachtungen:

		R — O Δα	R — O Δδ
Febr.	26	0	0
	27	+ 0″3	+ 0″1
	29	+ 5,1	− 1,0
März	3	+ 6,0	+ 0,1
	10	−22,2	− 7,5
	12	− 5,9	+24,9
	13	0	0

Die grossen Abweichungen in der AR für März 10 und in der Decl. für März 12 können nur von Observationsfehlern herrühren, da meine zuerst berechneten beiläufigen Elemente, ebenso wie die von *Liais* selbst berechneten, an denselben Stellen grössere Abweichungen von den Observationen ergeben. Ausser *Liais* hat noch der verstorbene Dr. *Pape* die Elemente des Cometen berechnet; allein keiner von ihnen hat sie durch die ganze Reihe von Observationen gelegt; der Begleiter aber ist noch von Niemandem behandelt worden, und es sind ausserdem noch bei diesem Cometen mehrere interessante Einzelnheiten, die hervorgehoben zu werden verdienen.

Für den Begleiter hat Herr *Liais*, wie gesagt, nur 3 mal die relative Position angegeben; die den Oertern des Hauptcometen hinzuzufügenden Differenzen für den Begleiter sind nach ihm folgende:

1860	M. Zt. Olinda.	Δα	Δδ
Febr. 27	$10^h 25^m$	+27ˢ	+1′8″
März 3	11 16	+23	+ 46
10	8 25	+21	+ 21

Will man hier erst versuchen, die Bahn des kleinen und schwachen Begleiters als Satellit des Hauptcometen zu berechnen, so kann man von einigen der Methoden keinen Gebrauch machen, deren man sich zu den ersten Berechnungen des Neptunssatelliten bedient hat. Aber auch die Anwendung eines Verfahrens, das gleich von Anfang an die Bewegung der Erde und des Centralkörpers mit in Betrachtung nimmt, hat mich in diesem Falle nur auf die Unmöglichkeit der Darstellung der Beobachtungen in einer circulairen Bahn um den Hauptcometen geführt. Dies Resultat stimmt überdies so gänzlich überein mit dem, was man über die jedenfalls äusserst geringe Masse der Cometen weiss, dass man unbedenklich, ohne alle Rücksicht auf den Hauptcometen, des Comes Bahn in einer zweiten Parabel um die Sonne bestimmen kann, um so wenigstens zu einer Kenntniss des Abstandes beider Bestandtheile des gesammten Cometen zu gelangen. Zu diesem Zwecke berechnete ich aus den obigen Elementen die Oerter des Hauptcometen für die 3 Zeiten, für welche Herr *Liais* die Differenzen des Comes angegeben hat, fügte diese Differenzen hinzu und erhielt so folgende drei Positionen des Comes:

1860	Mittl. Zt. Olinda.	α Comitis.	δ Comitis.
Febr. 27	$10^h 18^m 31^s$	74°31′50″2	−61°23′45″8
März 3	11 8 41	67 47 29,7	−58 48 18,9
10	8 16 35	62 19 33,0	−55 48 23,8

Diese Data sind auf das scheinbare Aequinoctium jedes Tages bezogen, aber nicht von Aberration und Parallaxe afficirt. Mit diesen Positionen berechnete ich nun folgende parabolische Elemente des kleineren Cometen.

Comet *B.*

$$T = 1860 \text{ Febr. } 16{,}70693 \text{ mittl. Zt. Berlin.}$$
$$i = 79°36'11''9$$
$$\left.\begin{aligned}\Omega &= 324\ 3\ 19{,}1\\ \pi &= 173\ 45\ 8{,}9\end{aligned}\right\}\ \text{Mittl. Aeq. } 1860{,}0.$$
$$\lg q = 0{,}078520.$$

Bewegung direct.

Der mittlere Ort wird durch diese Elemente dargestellt bis auf $\Delta\lambda . \cos\beta = +3''5$, $\Delta\beta = -3''1$. Aus den zwei Elementensystemen findet man dann die Distanzen der beiden Cometen von einander für jeden Tag der Zeit der Sichtbarkeit; es ergaben sich diese gegenseitigen Distanzen nahezu constant, und zwar 0,0025 in Theilen des Erdbahnradius, also nahezu gleich dem Abstande des Mondes von der Erde.

Die Herren *Liais* und *Pape* haben ihre Verwunderung ausgesprochen, dass dieser Comet nirgendswo in Europa gesehen worden ist, und die Frage, wie dies hergegangen, liegt nahe genug. Hier einige geocentrische Positionen, um die Verhältnisse zu beurtheilen:

1860	Länge.	Breite.	Log Δ	Log r	Lichtstärke.
Jan. 0	187°34′	+22°15′	9,9913	0,1485	0,526
15	190 46	+ 5 56	9,8139	0,1148	1,389
30	192 41	−32 4	9,6518	0,0900	3,284
März 13	25 51	−71 39	0,0376	0,1022	0,525

Man sieht, dass der Comet im Januar am Morgenhimmel wohl in Europa hätte gefunden werden können; allein wahrscheinlich ist er damals trotz der bedeutenden Lichtstärke recht schwach gewesen. Denn erstens war das Instrument, womit Herr *Liais* bis zum 13. März den Cometen verfolgte, der an jenem Tage sehr schwach erschien, stärker als gewöhnliche Cometensucher, und zweitens hat der Comet während seiner Sichtbarkeit zu Olinda, den Angaben zufolge, starke Veränderlichkeit gezeigt. So war er am 26. und 27. Februar in der Richtung zur Sonne sehr bedeutend verlängert, mit dem grössten Diameter von $3\frac{1}{2}$ Bogenminuten, während der kleinste Diameter nicht mehr als 55″ enthielt. Damals war der Begleiter nahe circulair von etwa 30″ ($4^s \cos\delta$) Diameter. Aber zwei Wochen später, am 10. März, war der Comes sehr schwach, wenngleich noch circulair und etwa von der vorigen Grösse (37″), auch heller auf der zur Sonne gewendeten Seite; dagegen hatte der Hauptcomet seinen brillanten Kern verloren und zeigte an dessen Stelle nur eine runde Condensation auf der Sonnenseite. Die Dimensionen der jetzt länglichen Scheibe waren dabei resp. etwa 134″ und 92″. — Am folgenden Tage, März 11, an welchem der Comet zwar gesehen, aber wegen Wolken nicht beobachtet ward, sah *Liais* in der grossen Axe zwei kleinere Condensationen, welche sich jedoch am folgenden Tage wiederum vereinigt hatten. Endlich am 13. März war das Aussehen, nach *Liais'* Angaben, abermals gänzlich verändert; der Comet war nun circulair, ohne jede Condensation, und trotz der zunehmenden Distanz bis auf 165″ gewachsen; zugleich war der Begleiter verschwunden. — Nun wird der Comet nach diesem Allen am 21. Januar möglicherweise kaum viel heller gewesen sein als März 13; es hat also keine unbedingte Schwierigkeit, anzunehmen, dass der Comet erst später im Januar die nothwendige Lichtstärke erreicht hat, während dann die schon beträchtliche südliche Declination seine Auffindung von Seiten der Astronomen in Europa verhindert hat. Das Wunderbare, das, *Liais'* Berichten zufolge, unzweifelhaft und in mehr als einer Beziehung die Erscheinung dieses Doppelcometen umgiebt, liegt also meiner Meinung nach nicht grade in dem Umstande, dass er zu Olinda allein gesehen und beobachtet wurde. Aber gewiss wäre es im höchsten Grade wünschenswerth gewesen, dass ein so ausserordentlicher Comet auch noch an einem anderen Observatorium wahrgenommen worden wäre.

Kopenhagen, im Sept. 1868. *C. F. Pechüle.*

Eléments et éphéméride de la planète (103). Par Mr. *Gustave Leveau.*

Eléments.

Epoque: 1868 Janvier 1,0 t. m. Greenwich.

Anomalie moyenne	$\varepsilon - \omega$	=	215°49′16″8	équinoxe moyen 1868,0
Long. du périhélie	ω	=	123 55 25,1	équinoxe moyen 1868,0
Long. du nœud asct.	θ	=	147 50 57,3	
Inclinaison	φ	=	7 48 26,4	
Angle ($\sin$ = excentricité)	η	=	18 36 38,1	
Moyen mouvement hélioc. diurne	n	=	752″2016	

De ces éléments j'ai conclu pour le Minuit moyen de Greenwich:

T. m. Greenwich.	AR	N. P. D.
1868 Oct. 5,5	0h 0m57s	97° 3′6
6,5	0 0 11	97 9,7
7,5	23 59 26	97 15,8
8,5	23 58 40	97 21,7
9,5	23 57 55	97 27,5
10,5	23 57 11	97 33,2
11,5	23 56 28	97 38,8
12,5	23 55 45	97 44,2
13,5	23 55 3	97 49,4
14,5	23 54 21	97 54,5
15,5	23 53 41	97 59,5
16,5	23 53 1	98 4,3
17,5	23 52 22	98 9,0
18,5	23 51 44	98 13,5
19,5	23 51 8	98 17,8
1868 Oct. 20,5	23h 50m32s	98°21′9
21,5	23 49 57	98 25,9
22,5	23 49 23	98 29,7
23,5	23 48 51	98 33,4
24,5	23 48 19	98 36,8
25,5	23 47 49	98 40,1
26,5	23 47 20	98 43,2
27,5	23 46 52	98 46,2
28,5	23 46 26	98 48,9
29,5	23 46 0	98 51,5

Les éléments ont été déduits d'observations faites à Ann Arbor le 7, le 10 et 13 Septembre 1868.

La longitude et la latitude calculées pour l'époque moyenne ont donné

$$d\alpha = 0''0, \quad d\lambda = 0''0.$$

Paris, 1868 Octobre 12. *Gustave Leveau.*

Wiederauffindung der Undina. Von Herrn Prof. Dr. *Axel Möller.*

Ich habe gestern diesen Planeten aufgefunden und nach einer vorläufigen Reduction der Beobachtung folgende Correctionen der von Dr. *Anderson* berechneten Ephemeride erhalten:

$$1868 \text{ October } 11 \ldots.\ \Delta\alpha = -35^s7, \quad \Delta\delta = -1'24''.$$

Lund, 1868 October 12. *Axel Möller.*

Aus einem Schreiben des Herrn Professors *Argelander* an den Herausgeber.

Herr *Oppenheim* hat den Planeten (101) nur einmal beobachten können. Später trat trübes Wetter ein, und dann konnte er den Planeten im 5füssigen Refractor nicht mehr finden. Seine Beobachtung ist:

1868 Sept. 20, $9^h 7^m 14^s$ mittl. Zt. Bonn. AR = $23^h 22^m 2^s 45$, Decl. = $-0°24'16''9$.

8 Vergl. N. S. mit einem unbekannten Stern a, dessen scheinbare Position:

AR = $23^h 20^m 39^s 71$, Decl. = $-0°21'6''9$,

Oppenheim aus Kreismikrometer-Beobachtungen mit dem Sterne Piazzi XXIII. 68 = 962 Mayeri abgeleitet hat. Der letztere scheint nach Mayer, Piazzi, Taylor, Armagh Catalog und Schjellerup eine E. B. zu haben. *O.* hat den mittl. Ort für 1868 angenommen:

AR = $23^h 16^m 45^s 46$, Decl. = $-0°25'59''0$.

Bonn, 1868 October 16. *Fr. Argelander.*

Altona 1868. October 23.

# ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1720—1721.

Ueber den Einfluss der Strahlenbrechung im Beobachtungssaale auf die mit dem Meridiankreise bestimmten Declinationen. Von Herrn Professor *van de Sande Bakhuyzen* in Delft.

Wenn man die Declinationen von denselben Sternen, mit verschiedenen Instrumenten, oder mit demselben Instrumente auf verschiedene Art bestimmt, vergleicht, sieht man sehr oft Unterschiede, zu gross, um aus zufälligen Beobachtungsfehlern erklärt werden zu können, und deren Ursache man vergebens in der Biegung des Fernrohres gesucht hat.

Eine Vergleichung der Zenithdistanzen aus den directen und den Reflex-Beobachtungen zu Greenwich, welche jährlich in den Greenwich Observations mitgetheilt werden, und worüber *Airy* im XXXII. Bande der „Memoirs of the Royal Astr. Society" eine interessante Abhandlung gegeben hat, zeigt die genannten Unterschiede am deutlichsten.

Faye, welcher sie in drei Abhandlungen in den Comptes rendus Tome XXI., pag. 401, 635 und 757 näher untersucht hat, nimmt als Ursache die Strahlenbrechung im Beobachtungszimmer und im Fernrohre an, und seine Berechnungen zeigen, dass sich hierdurch wirklich diese bis dahin unerklärten Anomalien zum grössten Theile deuten lassen. Auch *Airy* ist dieser Meinung beigetreten.

Es kam mir nach den Untersuchungen von *Faye* nicht unnütz vor, nochmals die Richtigkeit seiner Erklärung durch die Resultate der Beobachtungen zu prüfen, zumal da seit 1850, von welchem Jahre die Abhandlungen *Faye*'s datiren, die grossen, in Greenwich mit dem neuen Meridiankreise angestellten Reihen von Beobachtungen publicirt sind, und hieraus sehr viel in dieser Hinsicht abgeleitet werden kann.

Bei dieser Prüfung der Theorie durch die Beobachtungen habe ich jedoch einen ganz anderen Weg als *Faye* eingeschlagen. Es ist die Behauptung zu Grunde gelegt, dass, wenn die Strahlenbrechung im Zimmer einen Einfluss ausübt, dieser Einfluss verschieden sein wird, je nachdem die Temperatur im Freien niedriger oder höher ist als im Beobachtungssaale. Demgemäss werden die Zenithdistanzen von demselben Sterne verschieden sein, je nachdem sie aus Beobachtungen abgeleitet sind, welche in dem einen oder in dem anderen Falle angestellt und auf die gewöhnliche Art reducirt sind.

Zur Lösung der Fragen, ob die Strahlenbrechung im Zimmer einen nachweisbaren Einfluss ausübe, und wenn dies der Fall ist, wie gross der Fehler sei, wozu sie Veranlassung giebt, und welchen Gesetzen sie folge, habe ich deshalb die Unterschiede zwischen den Zenithdistanzen von demselben Sterne berechnet, welche mit demselben Instrumente bei entgegengesetzten Differenzen zwischen der Temperatur im Freien und im Beobachtungszimmer beobachtet sind, und habe dann aus diesen Unterschieden weitere Schlüsse gezogen.

Ich habe mich bei dieser Arbeit nur der Beobachtungen von Greenwich von 1851 bis 1864 bedient und derjenigen, welche zu Königsberg mit dem *Repsold*'schen Meridiankreise 1842 bis 1844 von *Bessel* angestellt wurden, da diese unter denjenigen, welche mir zu Gebote standen, die einzigen waren, bei denen die innere und äussere Temperatur angegeben, und bei welchen ausserdem die Genauigkeit und die Anzahl der Beobachtungen bei entgegengesetzten Temperaturdifferenzen hinlänglich gross ist, um einigermassen genaue Resultate zu versprechen.

Beobachtungen zu Greenwich.

§ 1.

Die Temperatur, welche bei der Berechnung der Refraction gebraucht ist, wird angegeben durch ein Thermometer A, aufgehängt im Abstande von 4 Fuss von der nördlichen Mauer des Meridiansaales. Die Temperatur des Saales wird durch ein im freien Luftzug des Zimmer hängendes Thermometer B angegeben. Obschon es fraglich ist, ob das Thermometer B die Temperatur der Luft bei dem Fadennetze im Fernrohre angiebt, so darf man doch behaupten, dass, falls der Unterschied der Thermometer $A-B$ positiv ist, die Temperatur der Luft im Saale am Punkte, wo der Lichtstrahl in das Zimmer tritt, höher sein wird als am Oculare, dagegen niedriger bei negativem Werthe von $A-B$; und diese Temperaturdifferenz wird im Allgemeinen mit $A-B$ zu- und abnehmen.

Aus den Sternen, von welchen man die Declinationen zu Greenwich bestimmt hat, wurden diejenigen ausgewählt, von welchen Beobachtungen bei positiven und negativen Werthen von $A-B$ vorlagen. Die Zahl derselben war ziemlich beschränkt, denn nur bei den Beobachtungen während der Mittagsstunden von März bis October war $A-B$ positiv;

die Sterne mussten deshalb erstens eine ziemlich grosse Helligkeit haben, um bei Tage beobachtet werden zu können, und zweitens eine Rectascension zwischen 0^h und 13^h. Diese Bedingungen findet man erfüllt bei α Andromedae, Polaris in unterer und oberer Culmination, α Arietis, Aldebaran, Capella, β Tauri, α Orionis, Sirius, Procyon, Pollux, Regulus und Spica.

Bei jeder Beobachtung dieser Sterne ist, wo möglich, der Unterschied $A-B$ der Thermometer bestimmt (gewöhnlich durch Interpolation aus naheliegenden Temperaturangaben), und für jedes Jahr sind 2 Mittel der beobachteten Polabstände gebildet, das eine für positive Werthe von $A-B$, das andere für negative. Für jede dieser Reihen ist ferner das Mittel genommen von $A-B$.

Zuerst sind die Resultate von Polaris in unterer und oberer Culmination mitgetheilt, da diese wegen der grossen Zahl der Beobachtungen sich vor allen übrigen Sternen auszeichnen und durch ihre grössere Genauigkeit zu einer näheren Untersuchung über die Refraction im Saale dienen können.

In untenstehender Tabelle enthält die 1ste Spalte das Jahr der Beobachtungen, die 2te das Mittel der Polabstände, bei deren Bestimmung $A-B$ positiv war, die 3te das Mittel der zugehörigen Werthe der Temperaturdifferenzen $A-B$, die 4te die Zahl der Beobachtungen, die 5te das Mittel der Polabstände für negative Werthe von $A-B$, die 6te das Mittel der dazu gehörigen $A-B$, die 7te die Zahl der Beobachtungen, die 8te den Unterschied der Polabstände in der 2ten und 5ten Spalte, die 9te den Unterschied der Temperaturdifferenzen in der 3ten und 6ten Spalte, die 10te das Gewicht dieser Unterschiede, indem das Gewicht von einer Beobachtung als Einheit genommen ist.

Die Polabstände sind den „Greenwich Observations" entnommen, welche von 1851 bis 1856 auf das mittlere Aequinoctium vom 1. Januar, von 1857 bis 1864 auf das mittlere Aequinoctium ⊙ = 280° reducirt sind.

Obere Culmination.

	$A-B$ positiv.			$A-B$ negativ.			Unterschied der		
Jahr.	Polabstand.	Temperatur-differenz.	Gewicht.	Polabstand.	Temperatur-differenz.	Gewicht.	Polabstände.	Temperatur-differenzen.	Gewicht.
1851	1°29′ 5″60	+3°7	12	1°29′ 5″33	−2°9	43	+0″27	+6°6	9,4
1852	1 28 46,72	+3,6	20	1 28 45,90	−2,9	45	+0,82	+6,5	13,8
1853	1 28 27,32	+3,0	8	1 28 26,58	−3,3	43	+0,74	+6,3	6,7
1854	1 28 7,57	+2,5	23	1 28 7,34	−3,8	63	+0,23	+6,3	16,8
1855	1 27 49,48	+2,6	14	1 27 48,42	−3,6	48	+1,06	+6,2	10,8
1856	1 27 29,90	+2,8	21	1 27 29,38	−3,2	50	+0,52	+6,0	14,8
1857	1 27 11,15	+3,9	25	1 27 10,43	−3,5	65	+0,72	+7,4	18,1
1858	1 26 51,99	+3,9	33	1 26 51,38	−4,1	91	+0,61	+8,0	24,2
1859	1 26 32,55	+1,7	17	1 26 32,21	−4,3	85	+0,34	+6,0	14,2
1860	1 26 13,45	+3,0	11	1 26 12,84	−3,7	53	+0,61	+6,7	9,1
1861	1 25 53,59	+2,5	23	1 25 53,70	−3,2	63	−0,11	+5,7	16,8
1862	1 25 34,87	+2,1	8	1 25 34,64	−3,4	39	+0,23	+5,5	6,6
1863	1 25 15,79	+2,2	19	1 25 15,47	−3,3	38	+0,32	+5,5	12,7
1864	1 24 56,48	+2,2	21	1 24 55,89	−3,3	38	+0,59	+5,5	13,5
						Mittel:	+0″49	+6°4	187,5

Untere Culmination.

Jahr.	Polabstand.	Temperatur-differenz.	Gewicht.	Polabstand.	Temperatur-differenz.	Gewicht.	Polabstände.	Temperatur-differenzen.	Gewicht.
1851	1°29′ 5″86	+2°4	16	1°29′ 6″31	−3°2	58	−0″45	+5°6	12,5
1852	1 28 46,42	+2,5	20	1 28 47,08	−3,3	55	−0,66	+5,8	14,8
1853	1 28 27,22	+2,5	19	1 28 27,90	−3,3	36	−0,68	+5,8	12,4
1854	1 28 8,17	+2,9	25	1 28 8,67	−3,3	72	−0,50	+6,2	18,5
1855	1 27 48,56	+1,6	19	1 27 49,40	−3,7	44	−0,84	+5,3	13,3
1856	1 27 29,25	+3,7	20	1 27 29,99	−3,5	43	−0,74	+7,2	13,7
1857	1 27 10,03	+2,8	31	1 27 10,37	−3,3	58	−0,34	+6,1	20,2
1858	1 26 50,77	+2,2	25	1 26 51,25	−3,4	81	−0,48	+5,6	19,1
1859	1 26 31,54	+2,0	19	1 26 32,19	−4,2	82	−0,65	+6,2	15,4
1860	1 26 12,26	+3,1	5	1 26 12,98	−3,7	50	−0,72	+6,8	4,5
1861	1 25 53,40	+2,2	18	1 25 53,60	−3,1	52	−0,20	+5,3	13,4
1862	1 25 34,44	+1,5	17	1 25 34,48	−3,2	31	−0,04	+4,7	11,0
1863	1 25 14,91	+2,1	21	1 25 15,57	−3,7	37	−0,66	+5,8	13,4
1864	1 24 55,62	+2,4	21	1 24 56,53	−3,3	50	−0,91	+5,7	14,8
						Mittel:	−0″55	+5°9	197,0

Es geht hieraus klar hervor, dass ein Unterschied zwischen den Polabständen bei entgegengesetzten Temperaturdifferenzen existirt, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die Strahlenbrechung die Ursache davon ist. Um dieses näher zu untersuchen, habe ich mich der Monatsmittel der Polabstände bedient. Während desselben Monats hat in den verschiedenen Jahren $A-B$ ungefähr denselben Werth; wenn man desshalb das Mittel nimmt von den Polabständen in demselben Monate während der Jahre 1861—1864, so bekommt man 12 ziemlich genaue Werthe von dem Polabstande von Polaris bei bestimmten Temperaturdifferenzen $A-B$.

Bevor ich aus den 10 genommenen Werthen nähere Resultate ableite, schicke ich einige Bemerkungen über die Strahlenbrechung in Luftschichten von verschiedener Temperatur voraus.

Sei n_0 der absolute Brechungsexponent von Luft bei 0° C und 760 Mill. Druck, n_t der Brechungsexponent bei $t°$ C und 760 Mill., N der Brechungsexponent beim Uebergange von Luft von $t°$ in Luft von $t_1°$ und $\alpha = 0{,}003665$ der Ausdehnungscoefficient der Luft, so ist bekanntlich:

$$n_t = n_0 \left(1 - \tfrac{1}{2}\frac{n_0^2-1}{n_0^2}\alpha t\right)$$

und
$$N = \frac{n_t}{n_{t_1}} = 1 - \tfrac{1}{2}\frac{n_0^2-1}{n_0^2}\alpha\,(t-t_1).$$

Für $n_0 = 1{,}000294$ ist

$$N = 1 + 0{,}000001075\,(t_1 - t).$$

Die Abweichung Δi der Lichtstrahlen, welche unter dem Winkel i aus Luft von der Temperatur t in Luft von der Temperatur t_1 übergehen, wird gefunden aus:

$$\sin(i+\Delta i) = N \sin i,$$

oder falls Δi in Secunden gegeben ist:

$$\Delta i = 0''222\,(t_1 - t)\,\mathrm{tang}\,i.$$

Bei demselben Einfallswinkel steht desshalb die Abweichung in geradem Verhältniss zur Temperaturdifferenz. Bei einer Aufeinanderfolge von Brechungen in parallelen Luftschichten wird die totale Abweichung noch durch dieselbe Formel dargestellt, worin t und t_1 die Temperaturen der beiden äussersten Schichten bezeichnen.

Wenn ein Strahl gebrochen wird in aufeinander folgenden nicht parallelen Schichten, so bezeichnet der Werth von Δi in der Formel nicht mehr die totale Abweichung; diese wird aber noch in geradem Verhältniss mit der Temperaturdifferenz $t_1 - t$ der äussersten Schichten sein, wenn die Form aller Schichten dieselbe bleibt, und ihre Temperaturdifferenzen sich in demselben Verhältnisse ändern. In diesem Falle kann man immer zwischen den Luftmassen von den Temperaturen t und t_1 eine solche Begränzungsfläche wählen, dass dort die Brechung der totalen Brechung in allen diesen Luftschichten gleich würde. Diese Fläche, deren Form ungefähr das Mittel zwischen denen der verschiedenen Schichten hält, wenn diese nicht zu sehr gegen einander geneigt sind, wollen wir die mittlere Oberfläche der Luftschichten nennen, und wenn der Winkel zwischen dem Strahl und der Normale dieser Fläche i ist, wird wiederum die totale Abweichung durch die Formel für Δi gegeben.

Verwenden wir diese Bemerkungen für die Bestimmung der Strahlenbrechung im Beobachtungszimmer. Die Luftschichten von gleicher Temperatur im Saale sind sicher nicht parallel und behalten auch nicht immer genau dieselbe Form, da diese aber zum grössten Theile bestimmt wird durch die Form des Daches und der Seitenwände des Beobachtungszimmers, so wird sie bei verschiedenen Temperaturdifferenzen $t_1 - t$ wahrscheinlich keine grossen Aenderungen erleiden. Ich habe desshalb, bei der grossen Schwierigkeit, das genaue Gesetz zu bestimmen, nach dem die Temperatur im Saale sich von Punkt zu Punkt ändert, als vorläufige Hypothese angenommen, dass die Form der mittleren Oberfläche der Luftschichten bei verschiedenenen Temperaturdifferenzen dieselbe bleibt. Die Beobachtungen, durch die wir diese Hypothese sofort prüfen werden, werden entscheiden, in wie weit wir zu ihrer Annahme berechtigt sind.

Sei P die wahre Poldistanz eines Sterns, p die beobachtete Poldistanz bei einer Temperaturdifferenz Δt zwischen innerer und äusserer Luft, p' die beobachtete Poldistanz bei einer Temperaturdifferenz $\Delta t'$, so ist:

$$p = P + a\,\Delta t,\quad p' = P + a\,\Delta t' \text{ und } p - p' = a(\Delta t - \Delta t'),$$

wobei $a = 0''222\,\mathrm{tang}\,i$ die Abweichung des Strahles bei einer Temperaturdifferenz von 1° C ist. Nimmt man an, dass die Thermometer A und B wirklich die Temperatur der äussersten Schichten angeben, so folgt aus den beiden vorhergehenden Tabellen:

aus Polaris in oberer Culmination

$$p - p' = +0''49,\ \Delta t - \Delta t' = 6°4 \text{ Fahr.} = 3°56\ C$$
$$\text{und } a = 0''077 \text{ für } 1° \text{ Fahr. oder } a = 0''138 \text{ für } 1°\ C;$$

aus Polaris in unterer Culmination

$$p - p' = -0''55,\ \Delta t - \Delta t' = 5°9 \text{ Fahr.} = 3°28\ C$$
$$\text{und } a = -0''098 \text{ für } 1° \text{ Fahr. oder } a = 0''168 \text{ für } 1°\ C.$$

Mit diesen Werthen von a werden wir nun durch die Monatsmittel der Poldistanzen des Polarsterns unsere Hypothese prüfen. Zu diesem Zwecke sind für jedes Jahr die

Unterschiede $p - p'$ zwischen dem Jahresmittel und dem Monatsmittel der Poldistanz bestimmt, mit den dazu gehörigen Werthen der Unterschiede $\Delta t - \Delta t'$. Die Mittel dieser monatlichen Unterschiede während der Jahre 1851—1864 nebst ihren Gewichten sind in den beiden folgenden Tabellen zusammengestellt; hinzugefügt sind die berechneten Werthe von $p - p'$ aus

$$p - p' = a\,(\Delta t - \Delta t'),$$

worin a für die obere Culmination gleich 0″077, für die untere gleich —0″093 gesetzt ist. Die Temperaturen sind in *Fahrenheit*'schen Graden gegeben, und die Unterschiede $p - p'$ und $\Delta t - \Delta t'$ sind Jahresmittel — Monatsmittel.

Die berechneten Werthe von $p - p'$ bleiben dieselben, wenn man den Unterschied der Thermometer A und B der Temperaturdifferenz der äussersten Schichten nicht gleich, sondern bloss proportional annimmt.

	Obere Culmination.					Untere Culmination.				
Monat.	$\Delta t - \Delta t'$	Beobachtete $p - p'$	Berechnete $p - p'$	R — B	Gewicht.	$\Delta t - \Delta t'$	Beobachtete $p - p'$	Berechnete $p - p'$	R — B	Gewicht.
Januar	+1°4	+0″31	+0″11	—0″20	81	+2°9	—0″13	—0″27	—0″14	38
Februar	—1,0	—0,15	—0,08	+0,07	66	+2,3	—0,20	—0,21	—0,01	47
März	—3,1	—0,28	—0,24	+0,04	71	+1,8	—0,16	—0,17	—0,01	78
April	—3,7	—0,45	—0,28	+0,17	73	+2,0	—0,17	—0,19	—0,02	127
Mai	—4,2	—0,22	—0,32	—0,10	66	+1,2	—0,18	—0,11	+0,07	119
Juni	—4,3	—0,27	—0,33	—0,06	60	—0,9	—0,05	+0,08	+0,13	102
Juli	+1,8	+0,21	+0,14	—0,07	58	—3,7	+0,32	+0,34	+0,02	67
August	+2,9	—0,02	+0,22	+0,24	63	—4,4	+0,57	+0,41	—0,16	89
September	+2,2	0,00	+0,17	+0,17	103	—3,2	+0,38	+0,30	—0,08	70
October	+1,6	+0,17	+0,12	—0,05	104	—0,7	+0,05	+0,07	+0,02	78
November	+1,2	+0,10	+0,09	—0,01	96	+1,5	—0,17	—0,14	+0,03	57
December	+1,7	+0,36	+0,13	—0,23	79	+2,4	—0,26	—0,22	+0,04	54

Diese Tabellen, besonders die für die untere Culmination, zeigen eine ziemlich gute Uebereinstimmung der berechneten und beobachteten Werthe von $p - p'$; im Ganzen ist bei $\frac{2}{3}$ der Unterschied 0″1 oder weniger. Man darf hieraus schliessen, dass die Unterschiede der beobachteten Poldistanzen wirklich von der Brechung im Saale herrühren, und dass sie zum grössten Theile in geradem Verhältniss zu den Temperaturdifferenzen der äussersten Luftschichten stehen. Es bleiben indessen zwischen den beobachteten und den berechneten Werthen von $p - p'$ noch Unterschiede übrig, welche vielleicht zum grössten Theile von Aenderungen in der mittleren Oberfläche der Luftschichten herrühren, z. B. in den Monaten August und September bei oberer und unterer Culmination; grösstentheils werden sie jedoch wohl aus zufälligen Beobachtungsfehlern und mangelhaften Temperaturangaben der äussersten Luftschichten zu erklären sein.

§ 2.

Auf dieselbe Art wie bei **Polaris** habe ich bei den übrigen Sternen die Unterschiede der Polabstände bei verschiedenen Temperaturdifferenzen bestimmt. Da jedoch die Zahl der Beobachtungen bei diesen Sternen in jedem Jahre weit kleiner ist, als bei **Polaris**, und desshalb auch die Resultate viel ungenauer sind, so habe ich nur die Mittel aus allen Beobachtungen während der Jahre 1851—1864 mit ihren Gewichten in untenstehender Tabelle angegeben.

Stern.	$\Delta t - \Delta t'$	$p - p'$	Gewicht.
α Andromedae	5°0	+0″05	18,7
α Arietis	5,9	—0,10	14,5
Aldebaran	5,6	—0,27	35,3
Capella	6,1	+0,05	13,9
β Tauri	5,4	—0,21	22,7
α Orionis	6,4	—0,40	26,7
Sirius	5,8	—0,90	35,8
Procyon	5,8	—0,07	34,1
Pollux	5,3	+0,26	36,3
Regulus	5,3	—0,12	25,0
Spica	5,4	+0,01	44,4

Um die Genauigkeit zu steigern, werden wir noch die Resultate aus den Beobachtungen von **β Tauri**, **Pollux** und **α Andromedae**, von **Aldebaran** und **Regulus** und von **α Orionis** und **Procyon**, deren Declinationen nur wenig verschieden sind, zusammenziehen. Für alle untersuchten Sterne bekommt man die folgenden Werthe von $p - p'$, $\Delta t - \Delta t'$ und a. Die hinzugefügten Werthe von i und $z - i$ werde ich unten erläutern.

Sterne.	Zenithabstand.		$\Delta t - \Delta t'$	$p - p'$	a	i	$z - i$	Gewicht.
Polaris U. C.	39°58'	*N*	5°9	−0″55	−0″093	+37° 5'	2°53'	197,0
Polaris O. C.	37 4	*N*	6,4	+0,49	+0,077	+32 3	5 1	187,5
Capella	5 38	*S*	6,1	+0,05	+0,008	− 3 43	9 21	13,9
β Tauri, Pollux, α Andromedae	23 6	*S*	5,2	+0,07	+0,013	− 6 2	29 8	77,6
α Arietis	28 41	*S*	5,9	−0,10	−0,017	+ 7 52	20 49	14,5
Aldebaran, Regulus	36 44	*S*	5,5	−0,21	−0,038	+17 10	19 34	60,3
α Orionis, Procyon	45 7	*S*	6,1	−0,23	−0,038	+17 10	27 57	60,8
Spica	61 54	*S*	5,4	+0,01	+0,002	− 0 56	62 50	44,4
Sirius	68 0	*S*	5,8	−0,90	−0,155	+51 34	16 26	35,8

Aus dieser Reihe von Werthen für die Abweichung der Lichtstrahlen und den damit übereinstimmenden Temperaturdifferenzen kann man annäherungsweise einige Data in Bezug auf die mittlere Oberfläche der Luftschichten ableiten. Wenn Δt und $\Delta t'$ wirklich die Temperaturdifferenzen der äussersten Luftschichten darstellen und nicht bloss damit in geradem Verhältniss stehen, so ist für jeden Stern, die Temperatur in *Fahrenheit*'schen Graden gegeben:

$$a = \frac{p - p'}{\Delta t - \Delta t'} = \frac{0''222}{1,8}\, tang\, i = 0''123\, tang\, i,$$

wenn i gleich ist dem Einfallswinkel der Strahlen für die mittlere Oberfläche. Die Differenz von i und der Zenithdistanz z bezeichnet den Winkel $z - i$ zwischen der Vertikale und der Normale der mittleren Oberfläche. Das Zeichen von i ist positiv genommen, wenn der einfallende Strahl einen grösseren Winkel mit der Vertikale macht als die Normale.

Durch die Richtung der Normalen kann man, am besten durch Zeichnung, ein genähertes Bild bekommen von dem Durchschnitte der mittleren Oberfläche mit der Meridianfläche durch die optische Axe des Fernrohrs, wie Figur I. anzeigt. Bei *A*, wo die Linie beinahe horizontal ist, befindet sich der untere Theil des Fensters. Dass an der Südseite des Zeniths die Linie mehr nach unten gerichtet ist als an der Nordseite, erklärt sich durch den Umstand, dass an der Südseite die Fenster und Klappen gewöhnlich viel mehr geöffnet werden als an der Nordseite; die Luft kann desshalb leichter von jener Seite her in das Zimmer treten. Die mittlere Oberfläche wird daher auch an der Südseite bei verschiedenen Temperatur-Differenzen mehr geändert werden als an der Nordseite, und die Abweichungen von der Formel $p = P + a\Delta t$ sind für die südlichen Sterne grösser als für den Polarstern.

§ 3.

Auf ähnliche Art wie die Zenithabstände aus directen Beobachtungen werden auch die, welche aus Reflex-Beobachtungen abgeleitet sind, durch die Strahlenbrechung im Saale fehlerhaft sein.

Die Zahl der Reflexbeobachtungen ist aber nicht genügend, um daraus diesen Fehler herzuleiten, wie wir es aus den directen Beobachtungen gethan haben. Wir können nur die Unterschiede zwischen den Resultaten der directen und Reflexbeobachtungen zur Prüfung unserer Hypothese benutzen.

Im Allgemeinen wird der Temperaturunterschied, von dem die Brechung abhängt, bei den Reflex-Beobachtungen grösser sein als bei den directen Beobachtungen, denn der Abstand vom Punkte, wo der Strahl in's Zimmer tritt, bis dahin, wo er nach Reflexion auf der Quecksilberoberfläche in's Fernrohr gelangt, ist viel grösser, als der damit analoge Abstand bei directen Beobachtungen.

Die beiden mittleren Oberflächen, welche die Brechungen bei den Reflex- und den directen Beobachtungen bestimmen, sind im Allgemeinen verschieden, in der Hauptsache werden sie aber doch übereinstimmen, da ihre Gestalt grossentheils abhängt von der Form des Daches und der Seitenwände des Saales. Der Punkt, wo die Lichtstrahlen bei den Reflex- und directen Beobachtungen diese mittleren Oberflächen treffen, hat aber eine sehr verschiedene Lage; bei den Reflexbeobachtungen wird derselbe eine viel grössere Zenithdistanz (in Bezug auf den Mittelpunkt des Instrumentes) haben, als bei den directen Beobachtungen desselben Sterns. Der Werth von i ist desshalb für beide Arten der Beobachtungen sehr verschieden, und wie aus der Figur hervorgeht, welche auch annäherungsweise für die mittlere Oberfläche bei den Reflexbeobachtungen gilt, wird i, welches bei den directen Beobachtungen im Allgemeinen positiv ist, bei den Reflexbeobachtungen einen negativen Werth haben, oder die Lichtstrahlen werden alsdann weniger gegen die Vertikale geneigt sein als die Normale.

Wenn aussen die Temperatur niedriger ist als innen, werden die wahren Zenithdistanzen kleiner sein als die, welche aus den directen Beobachtungen, aber grösser als die, welche aus den Reflexbeobachtungen abgeleitet sind.

Man kann dieses allgemeine Resultat prüfen mit Hülfe der Unterschiede zwischen den directen und Reflexbeobachtungen, welche alljährlich in den „Greenwich Observations" mitgetheilt werden. Um diese aber unter einander vergleichbar zu machen, müssen erst einige Verbesserungen angebracht werden, welche wir auch später bei der Bestimmung der Polhöhe aus Polaris benutzen können, und welche desshalb etwas ausführlicher, als sonst nöthig sein würde, hier zu erörtern sind.

Zuerst die Biegung. Die Verbesserung, welche man hierfür an die Beobachtungen angebracht hat, hat die Form $a \sin z$. Der Werth von a ist aber nicht derselbe in den verschiedenen Jahren. In 1851 und 1852 hat man angenommen 0"73, in 1853 bis 1857 0"50 und von 1857 bis 1864 0"56. Die Bestimmungen von a, welche in den „Greenwich Observations" mitgetheilt werden, sind die folgenden:

30. December	1850	0"44
5. Februar	1851	0,88
23. December	1852	0,20
5. Januar	1857	0,40
21. Januar	1857	0,66
23. August	1860	0,92
1. September	1860	0,67.

Das Mittel ist 0"59, und diesen Werth von a habe ich bei den Berechnungen der Verbesserungen für die Biegung angenommen.

Zweitens habe ich eine kleine Correction an den Zenithpunkt angebracht, welcher aus directen, Reflex-Beobachtungen und aus Nadirbestimmungen abgeleitet ist. Der Zenithpunkt aus Sternbeobachtungen kann jedoch fehlerhaft sein durch die Strahlenbrechung im Zimmer, und ich habe desshalb nur die Nadirbestimmungen in Betracht gezogen. Die Correction zeigt folgende nur sehr geringe Werthe:

1851 und 1852	+0"02
1853 — 1856	−0,03
1857	−0,10
1858 — 1864	0,00.

Ich habe die Beobachtungsjahre in diese 4 Perioden abgetheilt, da alsdann in jeder Periode dieselben Verbesserungen für Biegungs- und Theilungsfehler angenommen sind. Der etwas grössere Werth für 1857 rührt von dem Umstande her, dass die sämmtlichen Theilungs- und Biegungsfehler für die beobachteten Sterne ausser Polaris in den Jahren 1857 und 1858—1864 gleich angenommen sind, nur für Polaris und für das Nadir sind diese angenommenen Fehler verschieden. Berechnet man, wie gross dadurch der Unterschied der Verbesserungen in 1857 und 1858—1864 wird, wenn man in beiden Perioden dieselben Sterne zur Bestimmung des Nadirs benutzt hat, so findet man 0"17, während aus den Beobachtungen 0"10 hervorgeht. Obwohl diese Correction sehr klein ist, habe ich sie doch bei den Unterschieden der directen und Reflex-Beobachtungen in Rechnung gebracht.

Eine letzte Verbesserung ist noch für die Theilungs- und Biegungsfehler beim Nadir für 1857 hinzugefügt; statt 0"76 ist dafür, wie in den späteren Jahren, der genauere Werth von 1"02 angenommen. Bei den Beobachtungen von 1851—1856 ist desshalb das erste System von Theilungs- und Biegungsfehlern, welches 1850 bestimmt war, in Betracht gezogen, in 1857—1864 das zweite, aus Beobachtungen vom Jahre 1856 abgeleitete System.

Nachdem diese Verbesserungen den alljährlich angegebenen Unterschieden der directen und Reflex-Beobachtungen hinzugefügt waren, erhielt ich für die Differenzen untenstehende Tabelle. Ihre Zeichen sind so geändert, dass sie die Unterschiede zwischen den Zenithabständen darstellen. Diese sind an der Nord- und an der Südseite des Zeniths positiv genommen.

Mittlerer Zenithabstand.	Reflexbeobachtung — directe Beobachtung.	Gewicht.
37°17′ N	−0"58	205
30 48 N	−0,30	188
24 55 N	−0,33	257
21 48 N	−0,52	139
16 8 N	−0,36	626
11 6 N	−0,21	322
10 28 S	−0,24	107
14 4 S	−0,08	159
19 14 S	−0,20	224
23 55 S	−0,22	580
29 2 S	−0,54	397
34 5 S	−0,41	300
38 55 S	−0,27	246

Die aus Reflexbeobachtungen abgeleiteten Zenithdistanzen sind, wie man aus dieser Tabelle ersieht, alle geringer als die, welche durch directe Beobachtungen bestimmt sind, und da die Beobachtungen fast alle Abends oder Nachts angestellt wurden, wenn die Temperatur aussen niedriger war als innen, so bestätigt dies dasjenige, was wir im Allgemeinen von der Brechung der Strahlen bei directen und Reflexbeobachtungen gesagt haben.

Wollte man diese Unterschiede durch einen Fehler in den Biegungs-Constanten erklären, so müsste dieser Fehler ungefähr 0"86 sein, was wohl nicht möglich ist.

§ 4.

Nachdem so der Werth der Abweichung durch Strahlenbrechung ermittelt ist, können jetzt an die beobachteten Zenithdistanzen die nöthigen Verbesserungen angebracht werden. Aus den so reducirten Zenithdistanzen von **Polaris** in unterer und oberer Culmination während der Jahre 1851—1864 wird dann die Polhöhe und die Polardistanz des Polarsterns abgeleitet werden können.

Damit man die Beobachtungen während der verschiedenen Jahre zu einem Mittel vereinigen kann, habe ich erstens alle Polabstände von **Polaris** aus den Tabellen der „Mean North Polardistances of stars" in den „Greenwich Observations" in Zenithdistanzen abgeändert, welche noch keine Correctionen für Biegungs- und Theilungsfehler enthalten. Die dabei verwendeten Zenithpunkte sind nur aus Nadirbeobachtungen abgeleitet. Die Werthe, welche zu diesem Zwecke zu den Polabständen addirt werden müssen, sind in der 3ten Spalte der nachstehenden Tabelle angegeben.

Diese jährlichen Mittel der Zenithdistanzen sind alsdann reducirt auf das mittlere Aequinoctium von 1857 $\odot = 280°$; diese Reduction, dem Nautical Almanac entnommen, ist in der 4ten Spalte mitgetheilt. Die 5te Spalte enthält die so reducirten Zenithdistanzen, die 6te Spalte die mittleren jährlichen Temperaturdifferenzen $\Delta t = A - B$ für die Polarstern-Beobachtungen, die 7te die für die Brechung im Beobachtungssaale nach der Formel $\Delta i = a \Delta t$ verbesserten Zenithabstände, wobei für die obere Culmination $a = 0''077$, für die untere $a = -0''093$ gesetzt ist. In dieser Tabelle sind nur die Beobachtungen enthalten, bei denen die Temperaturdifferenz Δt aus den Angaben entnommen werden konnte. Ihre Zahl ist in der letzten Spalte mitgetheilt.

Obere Culmination.

Jahr.	Polabstand.	Werthe zur Reduction der Polardistanz in noch uncorrigirte Zenithdist.	Reduction auf das mittl. Aeq. 1857.	Reducirte Zenithdistanz.	Δt	Zenithdistanz, verbessert für Strahlenbrechung.	Gewicht.
1851	361°29′ 5″39	−38°31′21″67	−1′55″40	322°55′48″32	−1°5	322°55′48″44	55
1852	361 28 46,14	−38 31 21,67	−1 36,13	322 55 48,34	−0,9	322 55 48,41	65
1853	361 28 26,70	−38 31 21,76	−1 16,88	322 55 48,06	−2,3	322 55 48,24	51
1854	361 28 7,40	−38 31 21,76	− 57,63	322 55 48,01	−2,1	322 55 48,17	36
1855	361 27 48,65	−38 31 21,96	− 38,40	322 55 48,29	−2,2	322 55 48,46	62
1856	361 27 29,53	−38 31 21,96	− 19,19	322 55 48,38	−1,6	322 55 48,49	71
1857	361 27 10,63	−38 31 22,23	0	322 55 48,40	−1,4	322 55 48,51	90
1858	361 26 51,54	−38 31 22,07	+ 19,20	322 55 48,67	−2,0	322 55 48,82	124
1859	361 26 32,27	−38 31 22,07	+ 38,39	322 55 48,59	−3,3	322 55 48,84	102
1860	361 26 12,94	−38 31 22,07	+ 57,58	322 55 48,45	−2,5	322 55 48,64	64
1861	361 25 53,67	−38 31 21,87	+1 16,76	322 55 48,56	−1,7	322 55 48,69	86
1862	361 25 34,68	−38 31 21,87	+1 35,93	322 55 48,74	−2,5	322 55 48,93	47
1863	361 25 15,58	−38 31 21,87	+1 55,09	322 55 48,80	−1,5	322 55 48,92	57
1864	361 24 56,10	−38 31 21,87	+2 14,24	322 55 48,47	−1,3	322 55 48,57	59

Untere Culmination.

Jahr.	Polabstand.	Werthe zur Reduction der Polardistanz in noch uncorrigirte Zenithdist.	Reduction auf das mittl. Aeq. 1857.	Reducirte Zenithdistanz.	Δt	Zenithdistanz, verbessert für Strahlenbrechung.	Gewicht.
1851	358°30′53″79	−38°31′21″36	+1′55″40	320° 1′27″33	−2°0	320° 1′27″52	74
1852	358 31 13,10	−38 31 21,86	+1 36,13	320 1 27,37	−1,8	320 1 27,54	75
1853	558 31 32,33	−38 31 21,97	+1 16,88	320 1 27,24	−1,3	320 1 27,36	55
1854	358 31 51,45	−38 31 21,97	+ 57,63	320 1 27,11	−1,7	320 1 27,27	97
1855	358 32 10,85	−38 31 22,17	+ 38,40	320 1 27,08	−2,1	320 1 27,28	63
1856	358 32 30,24	−38 31 22,17	+ 19,19	320 1 27,26	−1,2	320 1 27,37	63
1857	358 32 49,74	−38 31 22,30	0	320 1 27,44	−1,2	320 1 27,55	89
1858	358 33 8,86	−33 31 22,38	− 19,20	320 1 27,28	−2,1	320 1 27,48	106
1859	358 33 27,93	−38 31 22,38	− 38,39	320 1 27,16	−3,0	320 1 27,44	101
1860	358 33 47,09	−38 31 22,38	− 57,58	320 1 27,13	−3,1	320 1 27,42	55
1861	358 34 6,45	−38 31 22,18	−1 16,76	320 1 27,51	−1,7	320 1 27,67	70
1862	358 34 25,53	−38 31 22,18	−1 35,93	320 1 27,42	−1,5	320 1 27,56	48
1863	358 34 44,67	−38 31 22,18	−1 55,09	320 1 27,40	−1,6	320 1 27,55	58
1864	358 35 33,74	−38 31 22,18	−2 14,24	320 1 27,32	−1,6	320 1 27,47	71

An diese Zeitdistanzen werde ich nun die Correctionen für Biegungs- und Theilungsfehler anbringen. Als die genauesten Werthe dieser Fehler für Polaris in oberer und unterer Culmination und für das Nadir sind in den „Greenwich Observations“ 1"09, 1"40 und 1"02 angegeben. Diesen liegt aber eine Biegungsconstante $a = 0"56$ zu Grunde, setzt man statt dieser für a den genaueren Werth 0"59, so werden die Fehler:

für Polaris, obere Culmination		1"07
„	untere „	1,38
Nadir		1,02

Die so verbesserten Zenithdistanzen und die daraus abgeleiteten Werthe für den Polabstand von Polaris und das Complement der Polhöhe in den verschiedenen Jahren sind in nebenstehender Tabelle enthalten.

Jahr.	Verbesserter Zenithabstand. Obere Culm.	Verbesserter Zenithabstand. Untere Culm.	Polabstand v. Polaris. Mittl. Aeq. 1857.	Complement der Polhöhe.	Gewicht.
1851	322°55' 48"49	320° 1' 27"88	1°27' 10"31	38° 31' 21"82	126
1852	322 55 48,46	320 1 27,90	1 27 10,28	38 31 21,82	139
1853	322 55 48,29	320 1 27,72	1 27 10,29	38 31 22,00	106
1854	322 55 48,22	320 1 27,68	1 27 10,29	38 31 22,08	182
1855	322 55 48,51	320 1 27,64	1 27 10,44	38 31 21,93	125
1856	322 55 48,54	320 1 27,73	1 27 10,40	38 31 21,87	133
1857	322 55 48,56	320 1 27,91	1 27 10,38	38 31 21,77	179
1858	322 55 48,87	320 1 27,84	1 27 10,51	38 31 21,65	229
1859	322 55 48,89	320 1 27,80	1 27 10,55	38 31 21,66	203
1860	322 55 48,69	320 1 27,78	1 27 10,45	38 31 21,77	118
1861	322 55 48,74	320 1 28,03	1 27 10,36	38 31 21,62	154
1862	322 55 48,98	320 1 27,92	1 27 10,58	38 31 21,55	95
1863	322 55 48,97	320 1 27,91	1 27 10,58	38 31 21,66	115
1864	322 55 48,62	320 1 27,83	1 27 10,40	38 31 21,78	129
		Mittel:	1°27' 10"41	38°31' 21"78	2088

Dieser Werth für das Complement der Polhöhe (Colatitude) steht in sehr guter Uebereinstimmung mit dem Werthe, welchen *Airy* aus allen Beobachtungen von Circumpolarsternen berechnet hat, nachdem er eine Verbesserung für den Unterschied zwischen directen und Reflexbeobachtungen hinzugefügt hatte. Er fand (Memoires of the R. A. Society Volume XXXII.):

1836—1841	38°31' 21"77
1842—1848	38 31 21,83
1851—1860	38 31 21,85
Im Mittel:	38 31 21,82

Es ist desshalb sehr wahrscheinlich, dass die durch *Airy* aus den Reflexbeobachtungen hergeleitete Verbesserung ihren Ursprung in der Brechung der Lichtstrahlen im Zimmer hat; *Airy* fand den Werth dieser Correction für die Polhöhe aus allen beobachteten Circumpolarsternen 0"23; der Einfluss der Strahlenbrechung auf die Polhöhe aus Polaris ist 0"16. Der grössere Werth bei *Airy* rührt wahrscheinlich von den grösseren Temperaturdifferenzen Δt bei den übrigen Circumpolarsternen her, welche nur Abends oder Nachts beobachtet sind.

Auf ähnliche Art wie an die Zenithdistanzen des Polaris kann auch an die 11 übrigen untersuchten Sternen die Correction für die Abweichung der Lichtstrahlen im Zimmer angebracht werden; die Polabstände in den verschiedenen Jahren zeigen aber alsdann noch Unterschiede, die ein bestimmtes Gesetz zu befolgen scheinen, welches ich aber noch nicht erklären konnte. Ich habe daher die Mittheilung der reducirten Polabstände hier unterlassen.

Beobachtungen zu Königsberg.

Wir wollen unsere Untersuchung jetzt auch auf die von *Bessel* zu Königsberg in den Jahren 1842, 1843 und 1844 mit dem Meridiankreise von *Repsold* bestimmten Zenithabstände ausdehnen. Die Zahl der Beobachtungen ist natürlich viel geringer als die von Greenwich; die Zahl der Sterne, welche in die Untersuchung aufgenommen werden können, ist indessen grösser, da für die meisten Sterne Tagbeobachtungen vorliegen, wobei die Temperatur aussen höher war als innen.

Auch die Zahl der Reflexbeobachtungen ist ziemlich bedeutend, und aus ihnen kann also auf dieselbe Art wie aus den directen Beobachtungen der Einfluss der Abweichung der Lichtstrahlen abgeleitet werden. Da jedoch bei diesen Beobachtungen, um Erschütterungen der Quecksilber-Oberfläche durch Luftströmungen abzuwehren, die Strahlen durch eine kleine Oeffnung in den Klappen in's Zimmer gelangten, so wird die Oberfläche der Luftschichten an den verschiedenen Beobachtungstagen grosse Aenderungen erlitten haben, und die mittleren Resultate können desshalb nur eine sehr geringe Bedeutung beanspruchen.

In untenstehender Tabelle sind auf dieselbe Art wie für die Beobachtungen zu Greenwich die Unterschiede $z-z'$ der positiven und negativen Temperaturdifferenzen entsprechenden Zenithabstände nebst den zugehörigen Unterschieden $\Delta t - \Delta t'$ und den Gewichten zusammengestellt. Um die Genauigkeit der Resultate zu steigern, sind die Werthe für diejenigen Sterne, deren Declinations-Unterschiede nur gering waren, bei Cirkel Ost und West zusammengenommen. Die Unterschiede für α Scorpii, α Aurigae U. C. und α Cygni U. C. sind nicht mit aufgenommen, da die Beobachtungsfehler wegen der kleinen Höhe beim Meridiandurchgange zu gross sind.

Sterngruppen.	Mittlerer Zenithabstand.	Directe Beobachtungen. $z-z'$	$\Delta t - \Delta t'$	Gewicht.	Reflex-Beobachtungen. $z-z'$	$\Delta t - \Delta t'$	Gewicht.
α Ursae minoris O. C. u. U. C.	34°46′ N	−0″19	8,8	18,4	+0″03	8,8	18,4
α Aurigae — α Geminorum seq.	17 6 S	−0,54	11,0	9,8	+0,07	5,9	10,2
β Tauri — α Coronae	26 34 S	−0,32	8,8	23,3	−0,16	8,2	19,7
α Arietis — β Leonis	35 48 S	−0,30	10,6	13,9	+0,03	8,6	13,8
α Herculis — α Ophiuchi	40 48 S	−0,23	7,5	21,0	+0,15	9,1	13,8
γ Aquilae — β Aquilae	47 18 S	−0,36	9,1	13,4	−0,24	7,8	7,6
α Canis minoris — α Aquarii	50 52 S	−0,41	7,9	18,7	+0,42	7,8	15,2
α Hydrae — α Virginis	63 38 S	+0,35	9,1	13,1	−0,75	11,1	10,3
α Librae — α Canis majoris	70 44 S	−0,57	10,2	13,8	−0,18	4,0	7,4

Die directen Beobachtungen zeigen wieder den Einfluss der Strahlenbrechung sehr deutlich; aus den Reflex-Beobachtungen dagegen kann, wie wir auch a priori schliessen konnten, nichts abgeleitet werden.

Durch die Werthe von $z-z'$ und $\Delta t - \Delta t'$ kann man wieder die Einfallswinkel i für die mittlere Oberfläche der Luftschichten und die Form dieser Oberfläche bestimmen, wenn man annimmt, dass Δt wirklich die Differenz der äusseren und inneren Temperatur angiebt. Die Werthe und Zeichen von a, i und $z-i$ haben in untenstehender Tabelle wieder dieselbe Bedeutung wie in § 2 in Betreff der Greenwicher Beobachtungen.

z	a	i	$z-i$
34°46′ N	−0″022	+ 9°59′	24°47′
17 6 S	−0,049	−21 45	−4 39
26 34 S	−0,036	+16 29	10 5
35 48 S	−0,028	+12 57	22 51
40 48 S	−0,031	+13 59	26 49
47 18 S	−0,040	+17 48	29 30
50 52 S	−0,052	+22 53	27 59
63 38 S	+0,039	−17 23	81 1
70 44 S	−0,056	+24 25	46 19

Die Aenderung des Zeichens von a und i bei 63°38′ stimmt mit dem analogen Zeichenwechsel bei der Zenithdistanz von 61°54′ in der Tabelle für die Resultate aus den Beobachtungen zu Greenwich überein. Wir sind dadurch einigermassen berechtigt, diese Aenderung nicht zufälligen Fehlern, sondern der Form der mittleren Oberfläche zuzuschreiben.

Der Durchschnitt der mittleren Oberfläche der Luftschichten im Meridiansaale zu Königsberg mit der Meridianfläche durch die optische Axe des Fernrohrs ist in Figur II. construirt. Da mir aber die Form des Meridianzimmers zu Königsberg unbekannt ist, habe ich dessen Durchschnitt nicht angeben können.

Im Allgemeinen stimmen die beiden Durchschnitte ziemlich überein, wie dies auch der Fall sein musste, da die Meridiansäle in Greenwich und Königsberg beide mit flachen Dächern gedeckt sind.

Schlussfolgerungen.

Aus den vorhergehenden Untersuchungen können im Allgemeinen die folgenden Sätze abgeleitet werden:

1. Die Brechung der Lichtstrahlen im Beobachtungszimmer hat einen sehr merklichen Einfluss auf die beobachteten Zenithabstände.
2. Die Brechung steht zum grössten Theile in gradem Verhältnisse zu den Temperaturunterschieden der äussersten brechenden Luftschichten. Sie ist desshalb näherungsweise gleich der Brechung bei dem Uebergang der Strahlen aus Luft von der Temperatur, welche aussen, in Luft von der Temperatur, welche in der Nähe des Oculars beobachtet wird, indem diese beiden Luftmassen von einander getrennt sind durch eine Oberfläche, deren Figur grossentheils abhängig ist von der Form des Saales und der Grösse und Stelle der Fenster und Klappen.
3. Die Grösse dieser Brechung und die Figur der Oberfläche kann bestimmt werden aus Zenithabständen desselben Sterns, beobachtet in den zwei Fällen, dass einmal die Differenz zwischen äusserer und innerer Temperatur positiv, das andere Mal aber negativ ist.
4. Die Brechung der Lichtstrahlen ist die Ursache des Unterschiedes zwischen den Resultaten aus directen und Reflex-Beobachtungen zu Greenwich.

Wir dürfen weiter schliessen, dass wenn man bei Bestimmungen von Declinationen oder Polhöhen mit dem Meridiankreise eine Genauigkeit von $0''5$ erreichen will, der Fehler durch die Strahlenbrechung im Saale aufgehoben oder bestimmt werden muss. Diese Brechung ist besonders von grosser Wichtigkeit bei der Bestimmung von Grössen, deren Aenderungen in die Periode eines Jahres eingeschlossen sind, z. B. bei Sonnendeclinationen, bei der Parallaxe eines Sterns, Aberration u. s. w., da die Differenz der Temperatur innerhalb und ausserhalb des Beobachtungssaales und damit auch die Abweichung der Lichtstrahlen bei den Culminationen von Sonne oder Sternen im Laufe des Jahres ebenfalls periodisch geändert wird, wie dies aus den Beobachtungen des Polarsterns hervorgeht.

Delft, im Juli 1868.

H. G. van de Sande Bakhuyzen.

Entdeckung eines Planeten.

Schreiben des Herrn Professors *Watson* an den Herausgeber.

I have made the following observations of a new planet discovered by me on the 10th inst.

1868	Ann Arbor M.T.	α (106)	δ (106)	Comp.	*
Oct. 10	$10^{h}36^{m}37^{s}$	$1^{h}\ 1^{m}21^{s}84$	$+0^{\circ}31'\ 42''5$	5	(a)
10	11 12 31	1 1 20,93	+0 31 39,7	3	(b)
10	11 12 31	1 1 20,91	+0 31 41,2	3	(a)
10	11 58 11	1 1 19,43	+0 31 33,6	2	(a)
10	13 6 42	1 1 17,11	+0 31 25,3	3	(a)
11	11 0 19	1 0 34,33	+0 28 31,0	6	(c)
12	10 26 52	0 59 48,72	+0 25 31,2	5	(c)

The planet is of the 10th magnitude.

I add also the following observations of the other new planets:

(100) Heeate.

Oct. 11	$8^{h}31^{m}58^{s}$	$20^{h}42^{m}59^{s}68$	$-21^{\circ}\ 0'\ 32''4$	3
12	7 26 57	20 43 36,02	−20 59 9,6	7

(101) Helena.

Oct. 11	10 12 55	23 5 18,35	−0 24 38,6	7
12	8 2 0	23 4 50,75	−0 24 2,4	7

1868	Ann Arbor M.T.	α	δ	Comp.
		Planet (102).		
Oct. 11	$11^{h}54^{m}10^{s}$	$0^{h}57^{m}22^{s}67$	$+8^{\circ}46'\ 53''4$	4
12	10 53 37	0 56 42,78	+8 35 15,7	4
		Planet (103).		
Oct. 11	14 32 19	23 57 6,49	−7 24 29,6	3
12	9 59 13	23 56 36,69	−7 27 52,2	3
		Planet (104).		
Oct. 11	13 1 49	23 59 34,97	−3 0 22,9	5
12	9 2 15	23 59 1,45	−3 2 52,1	4
		Planet (105).		
Oct. 11	12 29 56	23 54 45,95	+0 16 50,8	6
12	8 32 37	23 54 14,83	+0 6 2,3	5

Ann Arbor, 1868 Oct. 13. *James C. Watson.*

Die Elemente der Bahnen der acht Hauptplaneten für die Fundamental-Epoche 1800 Jan. 1 nebst ihren differentiellen Säcular-Aenderungen erster und zweiter Ordnung.

Von Dr. *W. Lehmann.*

(Fortsetzung von № 1435, 1439, 1440, 1441, 1507, 1509, 1510, 1544, 1616, 1619 und 1621 der Astr. Nachr.)

§ 30.

Aber damit ist unsere Aufgabe, die Elemente der Bahnen der 8 Hauptplaneten für die Fundamental-Epoche 1800 und ihre Säcularänderungen bis $t = \pm 1200$ zu bestimmen, noch nicht befriedigend gelöst. Es bleibt uns noch übrig, abzuschätzen, ob die in den Säculargleichungen vernachlässigten Glieder einen merklichen Einfluss ausüben oder nicht; denn wir haben bis jetzt nur den Einfluss der mit den Quadraten und Producten der Massen multiplicirten Glieder als unmerklich nachgewiesen. Zunächst handelt es sich nun um die Glieder der 5., 7.,... Dimension der Excentricitäten und Neigungen. Wollten wir dabei das Verhältniss der Glieder der 3. Dimension zu den Gliedern der 1. Dimension in den numerischen Werthen von $2de$, dP, di, $d\Omega$, $2de'$,... maassgebend sein lassen, so würden wir sehr in Verlegenheit kommen; denn z. B. gleich der erste Werth $2de = \begin{matrix}+0''0129 \\ +0,0718\end{matrix}$ hat das Ansehen einer sehr stark divergirenden Reihe, was nur daraus zu erklären ist, dass das Glied 1. Dimension von $2de$ zufällig für die Epoche 1800 einen absolutgenommen sehr geringen Werth hat, welcher einen Uebergang von dem wenige Jahrtausende früher stattgefundenen stark-positiven Werth zu dem wenige Jahrtausende später stattfindenden stark-negativen Werth bildet, oder, was dasselbe sagt, dass (indem die beiden Glieder der Formel (1) § 11 entgegengesetzte Zeichen haben und einander grösstentheils aufheben) die Excentricität der Mercurs-Bahn gerade jetzt ihrem Maximum nahe ist. Dies wird bestätigt durch die Tabelle am Schluss der ersten der beiden *Leverrier*'schen academischen Abhandlungen über die Säculargleichungen; daselbst können nämlich die für $t =$

$$-10000, \quad 0, \quad +10000, \quad +20000$$

stattfindenden Excentricitäten der Mercurs-Bahn, bei den Zehntausendteln abgebrochen, als eine arithmetische Reihe der 2. Ordnung angesehen werden, und es zeigt sich hiernach, dass die Excentricität, welche jetzt 0,2056 ist, nur noch 5000 Jahre lang zunehmen und das Maximum 0,2057 erreichen, dann aber wieder abnehmen wird.

Anders stellt sich die Sache schon, wenn wir das Verhältniss der Glieder der 3. Dimension zu denen der 1. Dimension in den numerischen Werthen von dh, dl, dp, dq, dh',... betrachten; da finden wir nirgends den Schein einer Divergenz, sondern nur bei dp, dq''' und dq^{VII} eine langsame Convergenz. Aber auch diese Zahlen, unmittelbar wie sie da stehen, können für die Abschätzung der Glieder der 5. Dimension ... nicht maassgebend sein und zwar aus folgenden Gründen. Wenn wir die strengen Integrale der Gleichungen (1) § 1 in Beziehung auf t differentiiren, so erscheint dh in Gestalt einer aus lauter periodischen Gliedern bestehenden Formel, eben so dl, und zwar entspricht jedem Gliede von dh ein Glied von dl, welches denselben Coefficienten und dasselbe Argument hat, und sich von dem zu dh gehörigen Gliede nur dadurch unterscheidet, dass das Zeichen ins entgegengesetzte und die Characteristik Cosinus in Sinus verwandelt ist; eben das gilt in Beziehung auf dp und dq. Und wenn man in die Gleichungen (1) bis (8) § 5 an die Stelle von h, l, p, q, h', l', p', q', e^2 (d. i. h^2+l^2), $tg\, i^2$ (d. i. p^2+q^2), e'^2 (d. i. $h'^2+l'^2$), $tg\, i'^2$ (d. i. $p'^2+q'^2$) die durch die strenge Integration der 1. Dimension gefundenen periodischen Formeln setzt, so kann man auch die 3. Dimension von dh, dl, dp, dq, dh', ... in periodischer Gestalt darstellen, und es gilt dabei dasselbe Gesetz der Uebereinstimmung entsprechender Glieder mit Ausnahme der Characteristiken Cosinus und Sinus. Dadurch verschwindet in den meisten Fällen das Bedenkliche eines zufällig sehr kleinen Werthes der 1. Dimension von dh; es entspricht demselben fast jedesmal ein um so grösserer Werth der 1. Dimension von dl, oder umgekehrt; (eben das gilt von dp und dq); und das Maassgebende bei der Abschätzung der Glieder der 5., ... Dimension wird das Verhältniss der Wurzel aus der Summe der Quadrate der Glieder der 3. Dimension von dh und dl zur Wurzel aus der Summe der Quadrate der Glieder der 1. Dimension von dh und dl, desgleichen das Verhältniss der Wurzel aus der Summe der Quadrate der Glieder der 3. Dimension von dp und dq zur Wurzel aus der Summe der Quadrate der Glieder der 1. Dimension von dp und dq sein; man wird die Summe der Quadrate der Glieder der 3. Dimension durch diejenige Differenz dividiren müssen, welche man erhält, wenn man von der Wurzel aus der Summe der Quadrate der Glieder der 1. Dimension die Wurzel aus der Summe der Quadrate der Glieder der 3. Dimension subtrahirt; dadurch wird man

eine Zahl erhalten, von welcher anzunehmen ist, dass sie nicht kleiner sei als die Summe der Glieder der 5., 7., ... Dimension von dh, nicht kleiner als die Summe der Glieder der 5., 7., ... Dimension von dl, nicht kleiner als die Summe der Glieder der 5., 7., ... Dimension von dp, nicht kleiner als die Summe der Glieder der 5., 7., ... Dimension von dq. Auf diese Art erhalten wir lauter schnell convergirende Reihen, mit Ausnahme der auf die Säcularstörungen der Neigung und des Knotens der Mercurs-Bahn bezüglichen Zahlen. In diesem Ausnahmefall können wir die Langsamkeit der Convergenz nicht umgehen; denn es stellt sich für die 5., 7., ... Dimension der Werth 0"02904 dar, welcher zeigt, dass die der jetzigen Zeit angehörigen Säcularstörungen der Neigung und des Knotens der Mercurs-Bahn theoretisch sehr schwer zu bestimmen sind, auch dass die hieher gehörigen Ungewissheiten die Grenzen des Einflusses der Ungewissheiten der Planetenmassen überschreiten. Der Grund liegt in der jetzigen starken Excentricität und Neigung der Mercurs-Bahn. Indessen wollen wir uns nicht abschrecken lassen, die Abschätzung bei allen 32 Elementen (4 für jeden Planeten) vorzunehmen. Nehmen wir die numerischen Glieder der 1. und 3. Dimension von dh, dl, dp, dq absolut, so sei x das grössere unter den Gliedern der 1. Dimension von dh und dl (resp. von dp und dq), y das kleinere, x' das grössere unter den Gliedern der 3. Dimension, und y' das kleinere; dann lassen sich folgende Gleichungen sehr bequem mit 4ziffrigen Additions- und Subtractions-Logarithmen berechnen:

$$B = 1+\left(\frac{y}{x}\right)^2, \quad b = 1+\left(\frac{y'}{x'}\right)^2, \quad C = \frac{x}{x'}\sqrt{\frac{B}{b}},$$

geschätzte Summe der Glieder der 5., 7., ... Dimension

$$= \frac{x'\sqrt{b}}{C-1}.$$

Wir finden auf diese Art folgende geschätzte Summen:

	Mercur.	Venus.	Erde.	Mars.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.	Neptun.
$\begin{Bmatrix} dh \\ dl \end{Bmatrix} =$	0"00109	0"00001	0"00001	0"00645	0"00006	0"00029	0"00001	0"00000
$\begin{Bmatrix} dp \\ dq \end{Bmatrix} =$	0,02904	0,00018	0,00010	0,00048	0,00007	0,00022	0,00003	0,00000

§ 31.

Es handelt sich ferner um den Einfluss der Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche auf die differentiellen Säcularstörungen. Bezeichnen wir jene Ungewissheiten mit Δh, Δl, Δp, Δq, $\Delta h'$, ..., so geben die Gleichungen (1) § 1.:

$$\Delta dh = \Delta l \Sigma(0,1) - \Sigma \boxed{0,1} \Delta l', \quad \Delta dl = -\Delta h \Sigma(0,1) + \Sigma \boxed{0,1} \Delta h',$$
$$\Delta dp = \Sigma(0,1)(\Delta q' - \Delta q), \quad \Delta dq = \Sigma(0,1)(\Delta p - \Delta p').$$

Diese letzteren Gleichungen verwandeln sich, wenn man für Δh, Δl, Δp, Δq, $\Delta h'$, ... die in dem Täfelchen (5) § 1 enthaltenen Zahlen substituirt und die Zeichen auf die nachtheiligste Weise conspiriren lässt, in

$$\Delta dh = \Delta l \Sigma(0,1) + \Sigma \boxed{0,1} \Delta l', \quad \Delta dl = \Delta h \Sigma(0,1) + \Sigma \boxed{0,1} \Delta h',$$
$$\Delta dp = \Sigma(0,1)(\Delta q + \Delta q'), \quad \Delta dq = \Sigma(0,1)(\Delta p + \Delta p'),$$

und geben folgende numerische Werthe:

	Mercur.	Venus.	Erde.	Mars.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.	Neptun.
$\Delta dh =$	0"00011	0"00027	0"00027	0"00041	0"00024	0"00064	0"00042	0"00044
$\Delta dl =$	0,00010	0,00025	0,00025	0,00050	0,00027	0,00058	0,00058	0,00081
$\Delta dp =$	0,00007	0,00006	0,00013	0,00032	0,00016	0,00040	0,00006	0,00002
$\Delta dq =$	0,00007	0,00005	0,00013	0,00032	0,00017	0,00043	0,00006	0,00002

Und da wir annehmen können, dass (nach den Bedeutungen, die wir im vorigen § den Buchstaben x, y, x', y' gegeben haben) $\sqrt{x^2+y^2}$ sich zu $\dfrac{\cdot\sqrt{x'^2+y'^2}}{1-\sqrt{\dfrac{x'^2+y'^2}{x^2+y^2}}}$ verhält wie (z. B. für ☿) $\sqrt{0''00011^2+0''00010^2}$ (respective $\sqrt{0''00007^2+0''00007^2}$), wo die Zahlen 0″00011, 0″00010, 0″00007, 0″00007 aus dem Täfelchen dieses § 31 entnommen sind, zum Einfluss der Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche auf die 3., 5., ... Dimension von dh, dl, dp, dq, so brauchen wir $\sqrt{0''00011^2+0''00010^2}$ (resp. $\sqrt{0''00007^2+0''00007^2}$) u. s. w. nur durch diejenige Zahl zu dividiren, welche wir im vorigen § mit $C-1$ bezeichnet haben, um den Einfluss der Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche auf die 3., 5., ... Dimension der betreffenden differentiellen Säcularstörung zu erhalten. Diese Rechnung giebt:

	Mercur.	Venus.	Erde.	Mars.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.	Neptun.
$\begin{Bmatrix}dh\\dl\end{Bmatrix}=$	0″00000	0″00000	0″00000	0″00000	0″00000	0″00002	0″00001	0″00001
$\begin{Bmatrix}dp\\dq\end{Bmatrix}=$	0,00002	0,00000	0,00000	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000

Die Summen der Zahlen der 3 Täfelchen dieses und des vorigen § sind:

	Mercur.	Venus.	Erde.	Mars.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.	Neptun.
$\Delta dh=$	0″00120	0″00028	0″00028	0″00686	0″00030	0″00095	0″00044	0″00045
$\Delta dl=$	0,00119	0,00026	0,00026	0,00695	0,00033	0,00099	0,00060	0,00082
$\Delta dp=$	0,02913	0,00024	0,00023	0,00081	0,00024	0,00063	0,00009	0,00002
$\Delta dq=$	0,02913	0,00023	0,00023	0,00081	0,00025	0,00066	0,00009	0,00002

Der hier in Beziehung auf die Lage der Erdbahn gefundene Werth 0″00023 liegt innerhalb der Grenze der von den Ungewissheiten der Planetenmassen herrührenden Ungewissheit, wenn man für μ, μ', ... die von *Leverrier* angenommenen absoluten Maxima:

$$\mu=\tfrac{1}{3},\ \mu'=0{,}04=\mu''=\mu''',\ \mu^{IV}=0{,}002,$$
$$\mu^{V}=0{,}01,\ \mu^{VI}=0{,}1,\ \mu^{VII}=0{,}025$$

setzt und die Zeichen auf die ungünstigste Weise conspiriren lässt; eben das gilt von den auf Excentricität und Perihelium der Mars-Bahn bezüglichen Werthen 0″00686 und 0″00695. Der Einfluss der auf Excentricität und Perihelium der 7 übrigen Planetenbahnen und auf Neigung und Knoten der ♀-, ♂-, ♃-, ♄-, ♅- und ♆-Bahn bezüglichen Werthe bleibt bis $t=1200$ innerhalb der Grenzen der Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche eingeschlossen. Der Einfluss des auf die Lage der Mercursbahn bezüglichen Werthes $\Delta\begin{Bmatrix}dp\\dq\end{Bmatrix}=0''02913$ aber dürfte sich schon vor Abschluss des gegenwärtigen Jahrhunderts dadurch bemerklich machen, dass die unter günstigen Umständen (besonders in den dem Erd-Aequator näher liegenden Gegenden) mit den vorzüglichsten Instrumenten angestellten Mercurs-Beobachtungen merklich von den Tafeln abweichen, bei welchen man sich (wegen der unausführbaren Weitläufigkeit der Rechnung) unmöglich auf die exacte Berücksichtigung der Säcularstörungen der 5. Dimension der Excentricitäten und Neigungen einlassen kann; es wird dann, um die Beobachtungen mit der Theorie in Uebereinstimmung zu bringen, kaum etwas anderes übrig bleiben, als, auf die Störungen, welche Mercur erleidet, die Methode der speciellen Störungen anzuwenden.

§ 32.

In den in der 1. Tabelle des § 28. enthaltenen 2ten Differential-Coefficienten d^2h, d^2l, d^2p, d^2q ist zweierlei vernachlässigt worden, einmal der Einfluss der in dh, dl, dp, dq, dh', ... vernachlässigten Grössen auf die Gleichungen (1), (2), (3), (4) § 13.; dann die Differentiale der dritten Dimensionen der Formeln (1) bis (8) § 5. Um den Einfluss der ersteren dieser beiden Vernachlässigungen abzuschätzen, bestimmen wir die Grössen $\sqrt{(\Delta dh)^2+(\Delta dl)^2}$ und $\sqrt{(\Delta dp)^2+(\Delta dq)^2}$, indem wir für Δdh, Δdl, Δdp, Δdq die Zahlen des 1sten Täfelchens des § 31 substituiren. Den herausgebrachten Werth $\sqrt{(\Delta dh)^2+(\Delta dl)^2}$ setzen wir statt Δdh und Δdl, desgleichen $\sqrt{(\Delta dp)^2+(\Delta dq)^2}$ statt Δdp und Δdq, und vollziehen dann die Addition, vermittelst welcher wir das 3. Täfelchen des § 31 gebildet haben, von neuem; dadurch erhalten wir:

	Mercur.	Venus.	Erde.	Mars.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.	Neptun.
$\Delta \begin{Bmatrix} dh \\ dl \end{Bmatrix} =$	0″00124	0″00038	0″00038	0″00710	0″00042	0″00124	0″00073	0″00093
$\Delta \begin{Bmatrix} dp \\ dq \end{Bmatrix} =$	0,02916	0,00026	0,00028	0,00094	0,00031	0,00082	0,00011	0,00003

Wir können nun annehmen, es verhalte sich (z. B. für Excentricität und Perihelium der Mercurs-Bahn) $\sqrt{0''33369^2 + 1''03380^2}$ (die beiden Zahlen sind aus der 1. Tabelle des § 28 entnommen) zu 0″00124 (aus dem Täfelchen dieses § 32 entnommen) wie $\sqrt{0''00002796^2 + 0''00000959^2}$ (aus der 1. Tabelle des § 28 entnommen) zum Einfluss der in dl, dl', dl'', ... vernachlässigten Grössen auf die Gleichung (1) § 13 oder zum Einfluss der in dh, dh', dh'', ... vernachlässigten Grössen auf die Gleichung (2) § 13. Wir können dagegen annehmen, es verhalte sich die in § 30 mit $C - 1$ bezeichnete Grösse zu 1 wie $\sqrt{0''00002796^2 + 0''00000959^2}$ zum Differential der 3. Dimension der Formel (1) oder (2) § 5, wenn man in diesen beiden Formeln die Störungen summirt, welche Mercur von den 7 übrigen Planeten erleidet. Die Durchführung der Berechnung dieser beiden Proportionen hat (nachdem die 4ten Glieder derselben summirt worden, um dem Fall der ungünstigsten Conspiration der Zeichen Rechnung zu tragen) folgende Resultate gegeben:

	Mercur..	Venus.	Erde.	Mars.	Jupiter.	Saturn.	Uranus.	Neptun.
$\Delta \begin{Bmatrix} d^2h \\ d^2l \end{Bmatrix} =$	0″00000072	0″00000012	0″00000014	0″00000135	0″00000052	0″00000218	0″00000005	0″00000005
$\Delta \begin{Bmatrix} d^2p \\ d^2q \end{Bmatrix} =$	0,00000357	0,00000090	0,00000055	0,00000112	0,00000049	0,00000131	0,00000007	0,00000000

Diese Grössen, mit $\frac{1}{2}t^2$ multiplicirt, bleiben bis $t = 1200$ innerhalb der Grenzen der Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche eingeschlossen ($\Delta d^2 p$ Mercurs jedoch nur bis $t = 800$, und $\Delta d^2 q$ Mercurs bis $t = 814$).

§ 33.

Die 1. Tabelle in § 28. enthält nicht d^3h, d^3l, d^3p, d^3q, d^3h', ... Wir können aber die Summe der mit t^3, t^4, ... multiplicirten Glieder der Elemente der Epoche t folgendermaassen abschätzen. Wir bezeichnen den 1. Differential-Coefficienten mit a, den 2. mit b. Dann übertrifft das Element der Epoche t das Element der Fundamental-Epoche um $at + \frac{1}{2}bt^2 + \ldots$ Wenn wir aber nun die Wurzel aus der Summe von a^2 und dem Quadrat des entsprechenden Differential-Coefficienten (indem wir $e \cos P$ dem $e \sin P$, und $tg\, i \cos \Omega$ dem $tg\, i \sin \Omega$ entsprechen lassen) Kürze halber mit a bezeichnen und ähnlich auch mit b verfahren, so lassen sich die soeben mit Punkten angedeuteten Glieder schätzungsweise folgendermaassen suppliren:

$$\frac{b^2}{4a}t^3 + \frac{b^3}{8a^2}t^4 + \frac{b^4}{16a^3}t^5 + \ldots$$

Ihre Summe ist also $= \frac{b^2 t^3}{4a - 2bt}$, und der 1. Differential-Coefficient derselben $= (3a - bt)\left(\frac{bt}{2a - bt}\right)^2$. Werden diese beiden Formeln $\frac{b^2 t^3}{4a - 2bt}$ und $(3a - bt)\left(\frac{bt}{2a - bt}\right)^2$ numerisch berechnet, und zwar die letztere für Knoten und Neigung der beweglichen Erdbahn und $t = 1200$, die erstere aber für Knoten und Neigung der 7 übrigen Planetenbahnen und $t = 1000$ und für Excentricität und Perihelium aller 8 Bahnen und $t = 1000$, so zeigt sich, dass der Einfluss auf Knoten und Neigung der beweglichen Erdbahn bis $t = 1200$ weit innerhalb des Einflusses der Ungewissheiten der Planetenmassen, der Einfluss auf Knoten und Neigung der 7 übrigen Planetenbahnen aber und auf Excentricität und Perihelium aller 8 Bahnen bis $t = 1000$ innerhalb der Grenzen der Ungewissheit der Elemente der Fundamental-Epoche eingeschlossen bleibt (ausgenommen bei Knoten und Neigung der Saturns-Bahn, wo eine kleine Ueberschreitung der Ungewissheit des der Fundamental-Epoche angehörigen q stattfinden könnte); da aber die ungünstigste Conspiration schwerlich zutrifft, so können wir ziemlich sicher sein, überall die Anwendung der mit t^3, t^4, ... multiplicirten Glieder bis $t = 1200$ entbehren zu können.

§ 34.

Zu den numerischen Werthen von d^2h, d^2l, d^2p, d^2q, d^2h', ... die mit μ, μ', ... multiplicirten Glieder hinzuzufügen, wäre sehr beschwerlich; diese Hinzufügungen können aber $\left(\text{da } \frac{d^2h}{2dt^2} \cdot t^2 \text{ sehr klein gegen } \frac{dh}{dt} \cdot t \text{ ist, u. s. w.}\right)$ mit demselben Rechte vernachlässigt werden, mit welchem *Leverrier* es statthaft findet, bei der Multiplication zweier Formeln mit einander, deren jede Glieder mit μ, μ', ... multiplicirt enthält, die Quadrate und Producte von μ, μ', ... zu vernachlässigen. Wenn nun in die Untersuchungen zum Behuf der Construction neuer Planeten-Tafeln μ, μ', ... mit in die Bedingungsgleichungen aufzunehmen sind, so wird es aus dem angeführten Grunde nicht schaden, dabei die mit μ, μ', ... multiplicirten Glieder von d^2h, ... wegzulassen, wodurch die weitläuftigen Rechnungen wesentlich vereinfacht werden.

§ 35.

Wenn wir die Gleichungen (1), (2), (3), (4) § 11 differentiren wollen, um zu sehen, welchen Einfluss die Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche auf de, dP, di, $d\Omega$, de', ... haben, so können wir dabei (ausgenommen was Neigung und Knoten der Mercurs-Bahn betrifft) dh, dl, dp, dp'', dq, dq'' als constant betrachten, weil wir gesehen haben, dass der Einfluss auf dh, dl, dp, dp'', dq, dq'' bis $t = 1200$ unmerklich bleibt. Zum Behuf der Differentiation aber haben wir in den Gleichungen (1), (2), (3), (4) § 11 erst e, P, $tg\,i$, Ω durch h, l, p, q auszudrücken, weil das Täfelchen (5) § 1 nicht die Ungewissheiten der Elemente e, P, i, Ω, e', ... der Fundamental-Epoche, sondern die Ungewissheiten der Elemente h, l, p, q, h', ... der Fundamental-Epoche enthält. Es sind also folgende 4 Gleichungen zu differentiiren:

$$de = \frac{h\,dh + l\,dl}{\sqrt{h^2 + l^2}}, \quad dP = \frac{l\,dh - h\,dl}{h^2 + l^2},$$

$$di_{,} = \frac{p}{\sqrt{p^2 + q^2}}\left(\frac{dp}{1 + p^2 + q^2} - dq''\right) + \frac{q}{\sqrt{p^2 + q^2}}\left(\frac{dp}{1 + p^2 + q^2} - dq''\right),$$

$$d\Omega_{,} = \frac{q}{p^2 + q^2}(dp - dp'') - \frac{p}{p^2 + q^2}(dq - dq'').$$

Multipliciren wir die in Beziehung auf h, l, p, q genommenen partiellen Differential-Coefficienten resp. mit Δh, Δl, Δp, Δq, und setzen wir

$$\sqrt{dh^2 + dl^2}.\sin.\omega = dh, \quad \sqrt{dh^2 + dl^2}.\cos.\omega = dl,$$

so erhalten wir:

$$\Delta de = \sqrt{dh^2 + dl^2}.\frac{\sin\omega - \sin(2P - \omega)}{e}\Delta h + \sqrt{dh^2 + dl^2}.\frac{\cos\omega - \cos(2P - \omega)}{e}\Delta l,$$

$$\Delta dP = \sqrt{dh^2 + dl^2}.\frac{\sin(2P - \omega)}{e^2}\Delta l - \sqrt{dh^2 + dl^2}.\frac{\cos(2P - \omega)}{e^2}\Delta h,$$

$$\Delta di_{,} = \frac{dp^{(i)}\cos\Omega^2 - \frac{1}{2}dp\,(\sin 2i \sin\Omega)^2}{tg\,i}\Delta p + \frac{dq^{(i)}\sin\Omega^2 - \frac{1}{2}dq\,(\sin 2i\cos\Omega)^2}{tg\,i}\Delta q,$$

$$\Delta d\Omega_{,} = \frac{dq^{(\Omega)}\sin 2\Omega - dp^{(\Omega)}\cos 2\Omega}{tg\,i^2}\Delta q - \frac{dq^{(\Omega)}\cos 2\Omega + dp^{(\Omega)}\sin 2\Omega}{tg\,i^2}\Delta p.$$

Die numerische Rechnung zeigt, dass, auch wenn man die Zeichen von Δh, Δl, Δp, Δq auf die nachtheiligste Weise conspiriren lässt, $\Delta\frac{de}{dt}.t$, $\Delta\frac{dP}{dt}.t$, $\Delta\frac{di_{,}}{dt}.t$, $\Delta\frac{d\Omega_{,}}{dt}.t$ bis $t = 1200$ weit innerhalb der Grenzen der Ungewissheiten der Elemente e, P, i, Ω der Fundamental-Epoche eingeschlossen bleiben, wenn man diese Ungewissheiten mit Hülfe der Formeln $\Delta e = \Delta h \sin P + \Delta l \cos P$, $\Delta P = \frac{\Delta h \cos P - \Delta l \sin P}{e}$, $\Delta i = (\Delta p \sin\Omega + \Delta q \cos\Omega)\cos i^2$, $\Delta\Omega = \frac{\Delta p \cos\Omega - \Delta q \sin\Omega}{tg\,i}$ so bestimmt, dass von den beiden Gliedern einer jeden unter diesen 4 Formeln nur das absolut grössere beibehalten wird.

Wenn nun schon der Einfluss der Ungewissheiten der Elemente der Fundamental-Epoche auf de, dP, di, $d\Omega$, de' ... bis $t = 1200$ unmerklich bleibt, so ist dies (ausgenommen was Knoten und Neigung der Mercurs-Bahn betrifft) um so mehr der Fall hinsichtlich des Einflusses derselben Ungewissheiten auf $\frac{d^2e}{2}$, $\frac{d^2P}{2}$, $\frac{d^2i_{,}}{2}$, $\frac{d^2\Omega_{,}}{2}$, $\frac{d^2e'}{2}$, ... Und da in dem Raisonnement des § 12, wodurch die allgemeine Präcession bestimmt worden, auch der Einfluss der Ungewissheit des der Fundamental-Epoche angehörigen e''

(selbst wenn man diese Ungewissheit, indem man $\Delta k''$ und $\Delta l''$ der ungünstigsten Combination der Zeichen unterwirft, $= 2''825$ setzt) sowohl auf das in § 12 vorläufig $= 17''36$ gesetzte η als auf $d^2\psi'$ sich völlig unmerklich zeigt, so werden wir auch in den tropischen Bewegungen erster und zweiter Ordnung keine Ziffer zu bezweifeln Ursache haben. Aber es fragt sich noch, ob in der Gleichung

$$\psi_1 = 50''2419\,t + 0''0001122\,t^2 + \ldots$$

des § 12 das mit t^3 multiplicirte Glied eben so unmerklich ist als die mit t^3 multiplicirten Glieder in den siderischen Säculargleichungen. Das Verhältniss der Coefficienten 50''2419 und 0''0001122 kann bei dieser Abschätzung nicht massgebend sein; denn 50''2419 ist aus der Lunisolar-Präcession und dem Einfluss der Aenderung der Lage der Erdbahn zusammengesetzt, und letzterer ist $= 50''2419 - 50''3771 = -0''1352$; dagegen rührt 0''0001122 nur von der Aenderung der Lage der Erdbahn her. Da nun ohne die Aenderung der Elemente der Erdbahn die allgemeine Präcession constant und der Lunisolar-Präcession gleich sein würde, so wird die Summe der mit t^3, t^4, ... multiplicirten Glieder der Gleichung $\psi_1 = 50''2419\,t + 0''0001122\,t^2 + \ldots$ auf

$$-\frac{0''0001122^2\,t^3}{0''1352 + 0''0001122\,t}$$

abgeschätzt werden können, wofür wir aber (da die Beurtheilung, ob der Werth dieses Bruches bei wachsendem t stets zunimmt, umständlich ist) der Sicherheit wegen (um die genannte Summe lieber zu gross als zu klein anzunehmen) $-\frac{0''0001122^2\,t^3}{0''1352}$, d. i. $-0''0000000931\,t^3$ setzen wollen. Dieser Werth ist so beträchtlich, dass er sich schon nach 300 Jahren den guten Beobachtungen merklich zu erkennen geben muss. Diese langsame Convergenz der nach den Potenzen von t geordneten Reihe für die allgemeine Präcession war wohl der Grund, warum *Laplace* einen Mittelweg einschlug und weder die Anordnung nach den Potenzen von t noch die streng-periodische Form wählte (indem er an der Ausführbarkeit der allgemeinen Integration für 7 Hauptplaneten wegen der Weitläufigkeit der Rechnung und wegen der zu seiner Zeit nur sehr mangelhaft bekannten Planetenmassen verzweifelte), sondern eine verhältnissmässig ziemlich einfache geschlossene Formel von anderer Beschaffenheit ermittelte, welche wenigstens die Einflüsse der Venus und des Jupiter auf die Aenderung der Lage der Erdbahn und der Schiefe der Ecliptik bis $t = 1200$ ziemlich befriedigend darzustellen schien und von *Delambre* in seinen Sonnentafeln benutzt wurde. Wir wollen uns (da wir uns vorbehalten, die allgemeine Integration der Säculargleichungen mit Berücksichtigung der Glieder der 3. Dimension durchzuführen) auf die Betrachtung jenes Mittelweges nicht einlassen, sondern fürs erste (so lange unsere allgemeine Integration nicht vollendet ist) die *Laplace*'schen Formeln ungeändert lassen und nicht etwa die neuesten Bestimmungen der Planetenmassen hineintragen; für die nächsten paar hundert Jahre können wir nach dem vorher Auseinandergesetzten uns sicherlich auf die mit t und t^2 multiplicirten Glieder der allgemeinen Präcession beschränken, und hoffen damit hinreichend der Construction neuer Jupiters-, Saturns- und Uranus-Tafeln, so weit es die genauere Ermittelung der Elemente der Fundamental-Epoche aus dem vorhandenen reichen Schatz langjähriger Beobachtungen betrifft, vorgearbeitet zu haben. Wir werden daher überhaupt die Tabelle am Schluss des § 28 unangetastet lassen können, und es bleibt nur noch übrig, zu untersuchen, ob etwa der Einfluss der mit μ, μ', ... multiplicirten Glieder, welche wir zur allgemeinen Präcession hinzusetzen könnten, auf irgend eine Weise merklich sei.

(Fortsetzung folgt.)

Inhalt.

Altona 1868. November 6. — Hierbei eine Steindrucktafel.

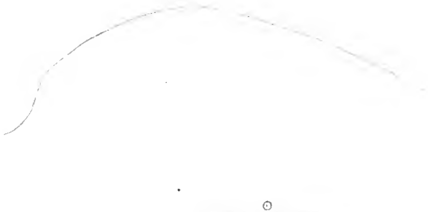
Durchschnitt des Meridiansaales und der mittleren Oberfläche der Luftschichten mit der Meridianfläche durch die optische Axe des Meridiankreises.

Fig. I. — Greenwich.



Drehungsaxe des Instrumentes.

Fig. II. — Königsberg.



Drehungsaxe des Instrumentes.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1722.

Schreiben des Herrn Professor *Bruhns* in Leipzig an den Herausgeber.

(Hierbei zwei Steindrucktafeln.)

Indem ich mir erlaube, Ihnen Beobachtungen von kleinen Planeten und Cometen zu übersenden, füge ich noch einige Zeichnungen der 3 Cometen (*Brorsen*, *Winnecke*, *Encke*) bei, welche auf meinen Wunsch Herr *Vogel* ausgeführt hat. Ich bemerke dazu, dass die Zeichnung von *Brorsen*'s Comet mit dem Aequatoreal von 8 Par. Zoll Oeffnung und 12 Fuss Brennweite mit 144facher Vergrösserung am 14. Mai 1868 um 9^h41^m mittl. Leipziger Zeit, die von *Winnecke*'s Comet, die erste Juni 15 um 10^h53^m mittl. Leipziger Zeit mit 192-facher, die zweite Juni 19 um 11^h0^m mittl. Leipziger Zeit mit 95facher Vergrösserung und beide mit demselben Instrumente, die dritte dagegen auch am 19. Juni um 11^h57^m mittlere Leipziger Zeit mit einem Cometensucher, der 34 Par. Linien Oeffnung, 2 Fuss Brennweite und ein orthoskopisches Ocular von 18facher Vergrösserung hat, angefertigt sind.

Die beiden von *Encke*'s Comet sind mit dem Aequatoreal mit 144facher Vergrösserung, die erste August 13 um 14^h6^m mittl. Leipziger Zeit, die zweite August 20 um 14^h2^m mittl. Leipziger Zeit gezeichnet.

Am 17. August zwischen 17 und 19 Uhr der Zeit, in welcher die deutschen Beobachter in Indien und Arabien die Sonne total sahen, entwarf ich eine Skizze der sichtbaren Sonnenflecken und Fackeln und ersuchte Herrn *Vogel* eine genaue Zeichnung zu entwerfen, welche ich, weil sie Interesse haben könnte, hier mitgebe. Ich bemerkte um den Flecken 1, 5 und 6 sehr lebhaft leuchtende Gruppen von Fackeln. Nach den Messungen mit dem Fadenmikrometer des Aequatoreals war der Abstand der Flecken vom Centrum der Sonne.

	1868	Mittl. Leipz. Zt.	Abstand vom Centrum in α	in δ	Durchmesser des Kernfleckens in δ
Fleck 1	Aug. 17	$23^h18^m15^s$	−55′47	− 4′ 48″2	20″6
2		23 30 8	+17,52	− 9 31,8	11,3
3		23 33 42	+29,10	−10 15,3	4,9
4		23 33 43	+30,40	−10 2,1	—
5		23 37 11	+42,33	−10 20,1	—
6		23 37 11	+43,04	−10 7,4	—

Vielleicht interessirt auch eine kurze Notiz über die Sichtbarkeit der Sichelgestalt der Venus mit blossem Auge. Als ich vorgestern früh die Venus am Morgenhimmel sah, erkannte ich mit blossem Auge mit grosser Leichtigkeit die Sichelgestalt, ja ich konnte sogar die Phase zeichnen, welche als ich später in den Ephemeriden nachsah ganz richtig war. Ein dünner Nebel bedeckte die Venus, wodurch der grosse Glanz abgeblendet war. Auch am Abendhimmel habe ich im Frühjahr sehr oft die Sichelgestalt mit freiem Auge erkannt. Dass auch andere Leute die Sichelgestalt schon früher mit blossem Auge gesehen, wusste ich aus einer Erzählung *Gauss*' an *Encke*. Als *Gauss* einst seiner Mutter im astronomischen Fernrohr die Venus gezeigt, hatte diese plötzlich gefragt, wie es käme, dass mit blossem Auge die Sichel gerade umgekehrt erschiene?

Leipzig, 1868 September 7. *C. Bruhns.*

Beobachtungen von Planeten und Cometen auf der Leipziger Sternwarte.

Mitgetheilt von Herrn Prof. Dr. *Bruhns*.

I. Planeten.

1868	Mittl.Leipz.Zt.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Grösse.	Vergl.-Stern.	Beob.
					(75) Eurydice.						
Jan. 21	13h57m30s	— 6ˢ690	+106″27	6h42m46ˢ27	+0ˢ16	+30° 1′ 51″5	+2″0	15 ; 5	11m9	1	*V*
					(96) Aegle.						
Feb. 23	8 23 9	+ 45,563	—726,86	9 28 21,48	9,4169*n*	+13 40 27,6	0,7624	21 ; 7	10.5	2	*B* u. *V*
29	7 39 54	— 76,242	+ 96,22	9 22 53,82	9,4472*n*	+13 27 46,3	0,7683	6 ; 2	—	3	*V*
29	7 40 7	— 20,320	—190,72	9 22 54,37	9,4472*n*	+13 27 51,5	0,7683	6 ; 3	—	4	*V*
März 1	12 58 48	—138,567	— 71,50	9 21 51,49	9,3360*n*	+13 24 58,6	0,7544	12 ; 3	10.5	3	*B* u. *V*
3	11 39 4	— 62,233	+320,52	9 20 16,18	9,0385*n*	+13 20 26,2	0,7414	9 ; 3	10.5	5	*V*
14	12 5 59	+ 68,887	—108,22	9 12 54,40	9,3533	+12 50 18,9	0,7606	9 ; 3	10.7	6	*V*
14	12 17 36	+132,233	+231,77	9 12 54,04	9,3817	+12 50 14,7	0,7641	9 ; 3	—	7	*V*
15	8 19 10	+ 42,967	—264,15	9 12 28,47	9,1142*n*	+12 47 43,0	0,8164	9 ; 3	—	6	*V*
15	8 37 0	+106,570	+ 76,51	9 12 28,37	9,0018*n*	+12 47 39,5	0,7466	10 ; 2	—	7	*V*
16	8 58 43	+ 12,820	—454,65	9 11 58,32	8,7449*n*	+12 44 32,5	0,7449	10 ; 5	10.8	6	*V*
16	9 8 45	+ 76,517	—114,08	9 11 58,32	8,5894*n*	+12 44 28,9	0,7446	6 ; 2	—	7	*V*
25	9 0 40	+ 31,292	+ 17,99	9 8 48,76	8,1100	+12 14 4,0	0,7486	6 ; 2	10.8	8	*V*
26	8 42 20	+ 18,983	—195,92	9 8 36,45	8,1245*n*	+12 10 30,1	0,7491	6 ; 2	—	8	*V*
April 3	7 57 22	— 8,542	—365,97	9 7 58,28	8,5209*n*	+11 39 23,2	0,7534	12 ; 4	10.8	9	*V*
4	9 33 3	— 6,013	—633,46	9 8 0,81	9,0872	+11 34 55,7	0,7591	12 ; 6	—	9	*V*
5	9 48 4	—226,467	+ 35,60	9 8 4,75	9,1940	+11 30 38,1	0,7626	8 ; 4	—	10	*V*
23	9 33 7	— 40,450	—105,82	9 13 37,87	9,3581	+10 4 57,4	0,7823	6 ; 2	11.0	11	*V*
23	11 32 29	— 37,600	—131,85	9 13 40,72	9,5423	+10 4 31,3	0,8099	6 ; 2	11.2	11	*V*
Mai 2	10 20 39	+ 11,90::	—362,4::	9 19 7,17	9,0110	+ 9 15 54,8	0,7773	6 ; 2	—	12	*V*
6	11 4 24	+ 45,044	+141,68	9 22 12,86	9,5514	+ 8 48 0,8	0,8182	9 ; 3	—	13	*V*
8	10 29 28	— 37,967	+ 39,32	9 23 37,16	9,5284	+ 8 38 40,3	0,8124	12 ; 4	—	14	*V*
14	10 41 44	+155,177	+198,62	9 28 41,38	9,5522	+ 8 0 25,5	0,8215	9 ; 3	11.5	15	*V*
14	11 12 36	+156,253	+183,23	9 28 42,45	9,5680	+ 8 0 10,1	0,8281	6 ; 2	—	15	*V*
15	10 38 30	— 0,462	+676,40	9 29 35,11	9,5520	+ 7 53 59,3	0,8215	15 ; 5	11.5	16	*V*
16	10 14 16	+ 53,533	+276,70	9 30 29,09	9,5359	+ 7 47 19,5	0,8176	9 ; 3	—	16	*V*
18	11 2 38	+127,422	+490,91	9.32 22,66	9,5682	+ 7 33 35,0	0,8295	9 ; 3	11.8	17	*V*
					(97) Clotho.						
März 1	12 20 48	+339,300	+642,70	11 42 53,95	8,5328*n*	+ 5 1 13,3	0,8089	15 ; 5	10.7	18	*B* u. *V*
1	12 42 30	— 68,233	+223,37	11 42 53,05	8,5538*n*	+ 5 1 21,1	0,8082	12 ; 4	—	19	*B* u. *V*
3	12 59 21	— 29,950	—339,99	11 41 19,00	7,9657	+ 5 21 13,2	0,8057	9 ; 3	—	20	*V*
4	14 31 48	+ 33,244	—299,34	11 32 19,51	9,3586	+ 7 8 41,0	0,8021	9 ; 3	—	21	*V*
16	11 11 13	— 8,295	—516,55	11 30 49,61	8,8201*n*	+ 7 25 58,1	0,7896	12 ; 6	10.8	22	*V*
16	11 55 44	+ 98,033	—205,87	11 30 48,10	7,8170	+ 7 26 21,5	0,7928	6 ; 2	—	23	*V*
Mai 6	11 33 22	— 18,600	+434,35	11 11 41,33	9,4645	+11 26 11,5	0,7854	12 ; 6	—	24	*V*
6	11 55 56	— 18,160	—	11 11 41,77	9,4863	—	0,7854	6 ; 0	—	24	*V*
8	11 14 37	+ 4,417	+222,78	11 12 4,32	7,8575	+11 25 40,1	0,7559	12 ; 6	11.5	24	*V*
9	12 26 30	+ 18,513	+370,11	11 12 18,41	9,0932	+11 25 7,5	0,7604	8 ; 4	—	24	*V*
15	11 23 25	+123,220	— 12,80	11 14 3,05	9,5011	+11 18 45,1	0,7910	10 ; 5	11.8	24	*V*
16	10 41 57	+143,980	—104,75	11 14 23,80	9,4426	+11 17 13,1	0,7824	6 ; 2	12.0	24	*V*
					(34) Circe.						
März 3	13 29 5	—222,089	—247,89	11 48 54,12	+0,03	— 0 59 41,5	+4,9	9 ; 3	10.8	25	*V*
14	12 47 24	— 25,756	— 15,06	11 40 36,67	+0,04	+ 0 23 39,4	+4,9	9 ; 3	11.0	26	*V*
14	12 55 8	—102,556	— 59,84	11 40 36,67	+0,05	+ 0 23 41,1	+4,9	6 ; 2	—	27	*V*
16	12 16 22	— 28,156	+348,63	11 39 4,43	+0,02	+ 0 39 20,0	+4,8	12 ; 6	11.0	28	*V*

(67) Asia.

1868	Mittl. Leipz. Zt.	Planet — * Δα	Planet — * Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Vergl.-Grösse.	Vergl.-Stern.	Beob.
März 14	13ʰ15ᵐ19ˢ	+ 32ˢ073	−112″22	11ʰ 6ᵐ 3ˢ57	+0ˢ09	+ 0° 14′ 22″8	+4″1	9 ; 3	11ᵐ5	29	*V*
				(28) Bellona.							
April 2	13 37 52	+ 36,558	+459,84	12 44 16,58	+0,10	+ 7 4 18,8	+4,0	12 ; 4	9.6	30	*V*
5	11 13 42	− 10,350	−330,06	12 42 5,22	−0,03	+ 7 24 25,0	+3,9	8 ; 4	9.5	31	*V*
				(98) Janthe?							
Mai 16	12 4 10	+151,320	−719,80	11 16 59,79	9,5356	− 3 51 28,9	0,8500	6 ; 2	12.3	32	*V*
				(17) Thetis.							
Mai 28	11 39 59	+ 28,400	+ 19,90	17 4 58,90	−0,08	−14 26 49,3	+7,0	12 ; 4	9.0	33	*V*
				(59) Elpis.							
Mai 29	11 35 41	− 48,477	−155,44	17 7 35,06	−0,05	− 9 41 51,5	+4,1	9 ; 3	11.0	34	*V*
				(53) Calypso.							
Juli 17	12 29 32	+ 80,644	+366,12	20 28 47,26	−0,01	−16 8 27,2	+4,0	12 ; 4	12.0	35	*V*
22	13 35 15	− 29,400	+264,55	20 24 21,65	+0,06	−16 29 48,3	+4,0	9 ; 3	—	36	*V*
24	11 46 19	+132,959	−226,44	20 22 38,11	−0,02	−16 37 59,3	+4,1	12 ; 4	12.2	36	*V*
25	12 57 24	−189,740	−501,13	20 21 41,34	+0,04	−16 42 33,9	+4,1	10 ; 2	—	36	*V*

Bemerkungen. Beobachter: *B* = *Bruhns*, *V* = *Vogel.*

Die Beobachtung von (98) Mai 2 ist sehr unsicher, wegen Cerri und hellem nahe stehenden Monde; aus demselben Grunde ist den Beobachtungen von Mai 6 und 8 ein geringes Gewicht beizulegen.

Mittlere Oerter der bei den Planeten-Beobachtungen benutzten Vergleichsterne für 1868,0.

№	AR (Wolfers.)	Decl. (Auwers.)	Autorität.
1	6ʰ42ᵐ51ˢ78	+30° 0′ 14″2	Berlin, 2 Mer.-Beob.; Leipzig, 3 Mer.-Beob.
2	9 27 34,65	+13 52 46,1	Leipziger Meridian-Beobachtung.
3	9 24 8,82	+13 26 21,8	Weisse 9ʰ. 496.
4	9 23 13,45	+13 31 13,9	Lalande 18677.
5	9 21 17,18	+13 15 17,4	Weisse 9ʰ. 431.
6	9 11 44,38	+12 52 18,6	Weisse 9ʰ. 221.
7	9 10 40,68	+12 46 34,9	Bonner Beob. +12°. № 2008.
8	9 8 16,46	+12 13 57,3	Durch Anschluss an Armagh № 2046 = Weisse 9ʰ. 195. (Δα = −2ᵐ25ˢ075; Δδ = +10′49″72.)
9	9 8 5,94	+11 45 40,2	Weisse 9ʰ. 135.
10	9 11 50,35	+11 30 13,5	„ 9ʰ. 222.
11	9 14 17,70	+10 6 53,7	„ 9ʰ. 280.
12	9 18 54,67	+ 9 22 7,7	„ 9ʰ. 379.
13	9 21 27,35	+ 8 45 49,3	„ 9ʰ. 441.
14	9 24 14,67	+ 8 38 11,0	„ 9ʰ. 500.
15	9 26 5,86	+ 7 57 16,9	„ 9ʰ. 555.
16	9 29 35,00	+ 7 42 54,1	„ 9ʰ. 636 (Gew. 2) und Anschluss an Weisse 9ʰ. 587 (Gew. 1.)
17	9 30 14,88	+ 7 25 33,9	„ 9ʰ. 649.
18	11 37 13,26	+ 4 50 40,4	Leipzig, 2 Mer.-Beob.
19	11 43 59,99	+ 4 57 47,4	Leipzig, 2 Mer.-Beob.
20	11 41 47,65	+ 5 27 2,8	Durch Anschluss an W. 11ʰ. 606. (Δα = +6ᵐ24ˢ833; Δδ = −1′38″49.)

№	AR (Wolfers.)	Decl. (Auwers.)	Autorität.
21	11h31m44s90	+ 7°13′ 50″4	Lalande 22070.
22	11 30 56,53	+ 7 34 44,7	„ 22044.
23	11 29 8,69	+ 7 29 57,4	Weisse 11h. 493.
24	11 11 58,90	+11 19 4,0	„ 11h. 175 und Anschluss an Weisse 11h. 172 (unsicher).
25	11 52 34,92	— 0 55 24,9	Bonner Beob. —0°. № 2516.
26	11 41 1,00	+ 0 24 4,4	Weisse 11h. 703.
27	11 42 17,80	+ 0 24 50,8	„ 11h. 719.
28	11 39 31,16	+ 0 33 41,4	Astron. Nachr. 1861.
29	11 5 30,08	+ 0 16 26,1	Bonner Beob. +0°. № 2759.
30	12 43 38,55	+ 6 56 46,9	Weisse 12h. 731.
31	12 42 14,09	+ 7 30 12,9	„ 12h. 705.
32	11 14 27,42	— 3 39 18,2	„ 11h. 228.
33	17 4 28,35	—14 27 13,9	„ 17h. 40.
34	17 8 25,65	— 9 39 20,7	„ 17h. 113.
35	20 27 24,08	—16 14 49,0	Arg.—Oeltzen 20623.
36	20 24 48,44	—16 34 28,7	„ 20589.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden im Berliner Jahrbuch für 1870.

		B—R Δα	B—R Δδ
(75) Eurydice.	Jan. 21	—0s21	+ 0″7
(34) Circe.	März 3	+1,57	—14,0
	„ 14	+1,97	—10,6
	„ 14	+2,23	—11,4
	„ 16	+2,21	— 7,2
(67) Asia.	März 14	—0,97	+ 5,6
(28) Bellona.	April 2	+0,24	— 3,4
	„ 5	+0,25	— 4,5

		B—R Δα	B—R Δδ
(17) Thetis.	Mai 28	—26s72	+69″0
(59) Elpis.	Mai 29	— 3,72	— 2,7
(53) Calypso.	Juli 17	— 1,61	— 5,7
	„ 22	— 1,74	—13,3
	„ 24	— 2,07	— 7,4
	„ 25	— 2,18	— 9,3

II. Cometen.

Brorsen's Comet.

1868	Mittl. Leipz. Zt.	☄—✻ Δα	☄—✻ Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Vergl.-Stern.	Beob.
April 12	8h40m19s	— 25s211	+ 88″11	———	—	———	—	18 ; 6	1	*B* u. *E*
12	8 49 12	+164,80::	+291,3 :	3h13m55s95	+0s30	+18° 4′ 6″6	+5″5	2 ; 1	2	*B* u. *E*
15	8 12 29	—130,607	+316,63	3 27 41,43	+0,32	+20 59 32,0	+5,4	15 ; 5	3	*E*
18	8 17 31	+ 41,905	+ 83,48	3 42 11,13	+0,34	+23 59 47,2	+5,5	21 ; 7	4	*E* u. *V*
23	8 49 17	—116,425	+477,83	4 8 3,94	+0,37	+29 4 17,9	+5,9	12 ; 4	5	*B* u. *V*
28	8 41 53	+ 42,400	+515,27	4 36 30,57	+0,42	+34 2 51,1	+5,8	12 ; 4	6	*V*
Mai 2	9 12 41	+ 19,125	+657,32	5 2 0,18	+0,45	+37 53 44,4	+6,1	12 ; 6	7	*V*
5	9 4 55	+105,345	+685,57	5 22 51,23	+0,48	+40 35 16,6	+5,9	12 ; 4	8	*V*
6	9 18 23	+ 29,720	+621,43	5 30 18,45	+0,49	+41 27 15,0	+6,0	12 ; 4	9	*V*
8	9 12 54	+128,810	+395,05	5 45 40,38	+0,52	+43 5 0,4	+5,8	9 ; 3	10	*V*
9	12 1 11	+ 61,340	—293,03	5 54 41,05	+0,35	+43 56 31,6	+8,2	12 ; 4	11	*V*
14	9 15 52	—164,008	— 40,68	6 37 21,70	+0,59	+47 10 33,2	+5,2	12 ; 4	12	*V*
15	9 37 24	+170,847	+496,95	6 46 54,32	+0,59	+47 43 12,9	+5,5	9 ; 3	13	*V*
15	9 50 40	+212,367	+658,51	6 46 59,53	+0,59	+47 43 31,2	+5,8	6 ; 2	14	*V*
16	9 21 36	+168,490	+367,69	6 56 24,51	+0,60	+48 12 6,1	+5,1	9 ; 3	15	*V*
18	10 27 22	—240,884	—274,16	7 16 37,11	+0,56	+49 2 24,1	+6,1	6 ; 2	16	*V*
29	9 58 52	+ 18,710	—193,32	9 9 42,15	+0,47	+49 26 21,5	+4,1	10 ; 5	17	*V*

Winnecke's Comet.

1868	Mittl. Leipz. Zt.	☄ — * Δα	☄ — * Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Vergl.-Stern.	Beob.
Juni 14	11ʰ 15ᵐ 42ˢ	+ 25ˢ918	+272″55	3ʰ 14ᵐ 17ˢ12	9,3546n	+48° 13′ 45″8	0,9266	6; 3	18	*V*
14	11 21 17	— 11,350	+381,02	3 14 18,60	9,3762n	+48 13 56,5	0,9245	10; 3	19	*V*
15	10 42 32	+126,850	+713,24	3 22 2,93	9,1568n	+49 14 36,7	0,9363	10; 2	20	*V*
15	10 49 14	+ 19,017	+ 2,40	3 22 5,60	9,2021n	+49 14 54,0	0,9348	6; 6	21	*V*
16	10 57 8	—441,235	— 42,45	3 31 13,97	9,2417n	+50 18 37,0	0,9316	6; 2	22	*V*
16	11 18 53	— 23,483	—217,54	3 31 23,05	9,5492n	+50 19 33,6	0,8953	6; 3	23	*V*
17	11 11 14	+264,050	+323,58	3 41 45,21	9,2864n	+51 22 47,9	0,9369	6; 3	24	*V*
17	11 11 14	+176,767	—108,36	3 41 45,31	9,2864n	+51 22 45,7	0,9369	6; 3	25	*V*
18	10 50 43	— 96,733	—139,06	3 53 30,58	9,0761n	+52 24 33,8	0,9337	12; 4	26	*V*
19	10 50 14	+ 45,490	+517,23	4 7 11,37	8,9979n	+53 25 0,5	0,9333	12; 4	27	*V*
20	11 39 26	—235,678	+399,90	4 23 23,01	9,3006n	+54 22 50,8	0,9224	9; 3	28	*V*
21	11 36 20	—184,817	+567,25	4 41 10,83	9,2003n	+55 11 31,9	0,9253	6; 2	29	*V*
21	11 46 5	—157,333	— 51,23	4 41 17,98	9,2704n	+55 11 45,4	0,9226	6; 2	30	*V*
26	11 55 28	+ 7,480	+273,14	6 40 14,56	8,7634	+55 18 21,0	0,9309	6; 2	31	*V*
26	12 0 40	— 54,300	—116,05	6 40 21,62	8,6923	+55 18 7,2	0,9316	6; 2	32	*V*
Juli 4	10 7 55	—306,678	+299,68	9 22 38,81	9,6398	+36 29 25,0	0,8263	15; 3	33	*V*
8	10 4 28	+ 15,598	—338,15	10 1 19,47	9,5861	+24 51 29,2	0,8524	8; 3	34	*V*
8	10 20 38	+ 18,180	—366,81	10 1 22,06	9,5817	+24 51 0,6	0,8560	6; 3	34	*B*

Encke's Comet.

1868	Mittl. Leipz. Zt.	☄ — * Δα	☄ — * Δδ	Scheinb. α	Par. oder l. f. p.	Scheinb. δ	Par. oder l. f. p.	Vergl.	Vergl.-Stern.	Beob.
Juli 24	12 57 4	— 3,840	+361,84	4 50 52,11	—0,25	+30 57 7,0	+4,6	12; 12	35	*B* u. *V*
25	13 51 37	+139,402	0,00	4 56 13,85	—0,28	+31 6 23,6	+4,2	10; 5	36	*V*
Aug. 13	13 59 32	+118,160	+201,98	6 58 16,63	—0,31	+30 53 27,7	+5,4	14; 3	37	*V*
14	14 1 19	+168,726	—186,06	7 5 53,00	—0,26	+30 37 41,8	+5,5	9; 3	38	*V*
14	14 1 19	+120,190	+ 34,80	7 5 52,74	+0,26	+30 37 46,8	+5,5	9; 3	39	*V*
15	14 40 51	—200,600	—381,72	7 13 45,62	—0,33	+30 19 41,9	+5,2	12; 3	40	*V*
16	14 41 21	— 48,004	—358,89	7 21 32,14	—0,33	+29 59 52,0	+5,3	10; 8	41	*B* u. *V*
20	13 57 5	—122,850	+122,22	7 53 2,85	—0,29	+28 19 38,3	+6,0	12; 3	42	*V*
Sept. 3	16 5 40	+348,129	— 89,11	9 48 25,52	—0,31	+17 25 37,1	+5,6	10; 2	43	*V*

Bemerkungen. Beobachter: *B* = *Bruhns*, *E* = *Engelmann*, *V* = *Vogel*.

Brorsen's Comet.

April 15. Comet sehr hell, rund, in der Mitte viel heller, Kern = * 9ᵐ, Durchmesser 1′. (*E.*)

April 23. Comet recht hell, mit deutlichem Kern (30″ Durchmesser), Durchmesser des Objects 1′7. (*B.*)

Mai 2. Comet sehr hell, unregelmässig rund, in der Mitte zu einem Kern verdichtet. Durchmesser 3′. (*V.*)

" 5. Comet sehr hell und gut zu beobachten, obgleich die Luft sehr undurchsichtig war und der Mond sehr nahe stand. (*V.*)

" 8. Comet sehr hell mit Schweif von 8′ bis 10′ Länge (Positionswinkel 75°). Der hellere Theil des Cometen, von etwa 50″ Durchmesser, zeigte mehrere verdichtete Stellen. (*V.*)

" 14. Comet recht hell mit Schweif. Kein scharf zu unterscheidender Kern, sondern mehrere helle Stellen im südl. vorausgehenden Theile des Objects. (*V.*)

" 29. Der Comet erschien bei sehr tiefem Stande schwach und verschwommen, Durchmesser etwa 5′. (*V.*)

Winnecke's Comet.

Juni 14. Comet hell mit Schweif von 2′5 Länge (Positionswinkel 300°); der Kopf des Cometen, dessen Lichtzunahme sehr bedeutend ist, hat 45″ Durchmesser und ist an der nördlich folgenden Seite auffällig scharf abgegrenzt. (*V.*)

" 18. Comet mit unbewaffnetem Auge zu sehen, der Schweif war bei 92facher Vergrösserung etwa 17′ zu verfolgen, Positionswinkel 296° (5 Einstellungen); im Cometensucher betrug die Schweiflänge gegen 2°. (*V.*)

" 19. Der Comet wurde im hellen Felde beobachtet. Die Schweiflänge betrug bei 92facher Vergrösserung 25′. Der Kopf des Cometen ist oval, die grösste Dimension, senkrecht auf der Richtung des Schweifes, betrug 4′. Entfernung des 25″ grossen Kerns vom Scheitel 1′5. Breite des Schweifes in der Mitte etwa 1′. Im Cometensucher war die Schweiflänge 2°5. (*V.*)

Juni 21. Aussehen des Cometen ähnlich wie Juni 19. Grösste Breite des Kopfes in der Richtung senkrecht auf den Schweif 3'5. Abstand des, 30" im Durchmesser haltenden, Kernes vom Scheitel 1'4. Schweiflänge im Cometensucher 3°0. (*V.*)

〃 26. Der Comet hat sehr an Helligkeit abgenommen. Positionswinkel des Schweifes 300°. (*V.*)

Juli 4. Der Comet war noch recht hell. Positionswinkel des Schweifes 350°, Länge 2'. (*V.*)

〃 8. Luft sehr ungünstig, Comet schwach. Positionswinkel des Schweifes 0°. (*V.*)

Encke's Comet.

Juli 24. Comet (*Encke*) sehr schwach, rund, nur sehr wenig heller in der Mitte, Durchmesser 3'. (*V.*)

〃 25. Comet sehr schwach, rund, 3' Durchmesser, von körnigem Aussehen. (*V.*)

〃 26. Um $22^h 5^m$ Sternzeit stand der Comet in gleicher AR und 1'5 südlicher als ✱ 9^{m}5 Arg. $5^h 0^m 40^s$, +31°13'8 (1855) und war zu schwach zur Beobachtung, im dunkelen Felde war er gut sichtbar. (*B.*)

Aug. 13. Comet recht hell, gut zu beobachten. Comet oval, im Positionswinkel 40° ein schwacher Nebelansatz. Die hellste kernartige Verdichtung etwas excentrisch im südlich vorausgehenden Theile. Ausser der concentrisch um diesen hellsten Punkt erfolgenden Verdichtung sind noch zwei helle Streifen, welche im Kern zusammentreffen, zu unterscheiden, der hellere im Positionswinkel 160°, der weniger helle im Positionswinkel 15°. (*V.*)

Aug. 15. *Encke*'s Comet beträchtlich heller als am 13. August, besonders stärker nach einem etwas südlich vorausgehenden Punkte hin verdichtet. Kein eigentlicher Kern wahrzunehmen. Durchmesser 2'5. (*V.*)

〃 20. An dem Cometen sind drei Hüllen zu unterscheiden. Die innerste hellste ist rund und hat etwa 50" im Durchmesser, sie liegt excentrisch gegen die zweite (das Centrum der zweiten Hülle folgt 30"), welche ebenfalls rund ist und 2'7 Durchmesser hat. Die dritte ist schweifartig, sehr schwach, im Positionswinkel 45° mit paralleler Begrenzung. Von der ersten Hülle gehen noch zwei hellere Streifen — welche schon am 13. August bemerkt wurden — aus, der eine ist heller und schmäler im Positionswinkel 150°, der andere schwächer und breiter im Positionswinkel 10° gelegen. Beide Streifen sind bedeutend breiter als am 13. August. (*V.*)

〃 26. 15^h mittl. Zeit; der Comet war gut zu sehen bei mit schwachen Cirri bedecktem Himmel. Sterne 8ter Grösse in der Nähe des Cometen waren wegen zu ungünstiger Luft nicht sichtbar. (*V.*)

〃 27. $15^h 30^m$ mittl. Zeit, Comet zwischen Wolken gesehen, sehr hell, Kern 20 bis 30". Durchmesser des ganzen Objects 3' bis 4', Kern = ✱ 7ter Grösse. (*V.*)

Sept. 3. Luft vorzüglich, Comet im hellen Felde beobachtet. Kern = ✱ 7ter Grösse. (*V.*)

Mittlere Oerter der bei den Cometen-Beobachtungen benutzten Vergleichsterne für 1868,0.

№	AR (Wolfers.)	Decl. (Auwers.)	Autorität.
1	——	——	Bonner Beob. +17°, 538.
2	$3^h 11^m 11^s 39$	+17° 59' 24"3	Weisse 3^h. 216.
3	3 29 52,78	+20 54 24,3	〃 3^h. 626.
4	3 41 29,96	+23 58 32,3	*Bessel*, astron. Unters. I., pag. 238, Anon. 32.
5	4 10 1,08	+28 56 27,8	Bonner Beob. +28°, 636.
6	4 35 48,87	+33 54 22,5	Durch Anschluss an W. 4^h. 870. ($\Delta\alpha = -4^m 25^s 90$; $\Delta\delta = +9' 35'' 9$.)
7	5 1 41,78	+37 42 52,9	Weisse 4^h. 1423.
8	5 21 6,62	+40 23 56,1	〃 5^h. 586.
9	5 29 49,47	+41 16 58,3	〃 5^h. 861.
10	5 43 32,31	+42 58 29,5	〃 5^h. 1397.
11	5 53 40,45	+44 1 28,4	〃 5^h. 1718.
12	6 40 6,44	+47 11 15,8	Arg.—Oeltzen 7252.
13	6 44 4,21	+47 34 57,8	〃 7317.
14	6 43 27,90	+47 32 34,5	〃 7311.
15	6 53 36,72	+48 5 59,8	〃 7478.
16	7 20 38,68	+49 8 58,6	〃 7944.
17	9 9 23,82	+49 29 31,5	〃 9762.

№	AR (Wolfers.)	Decl. (Auwers.)	Autorität.
18	$3^h13^m51^s30$	+48° 9′ 25″5	Bonner Beob. +48°, 898.
19	3 14 30,05	+48 7 47,7	Arg.—Oeltzen 3727.
20	3 19 56,21	+49 2 55,8	: 3810.
21	3 21 46,72	+49 15 4,0	Bonner Beob. +49°, 953.
22	3 38 35,47	+50 19 31,7	Arg.—Oeltzen 4126.
23	3 31 46,69	+50 23 23,5	: 4005.
24	3 37 21,34	+51 17 36,8	: 4097.
25	3 38 48,73	+51 24 46,7	: 4134.
26	3 55 7,59	+52 27 5,2	: 4413 und durch Anschluss an 4418.
27	4 6 26,21	+53 16 35,6	: 4016.
28	4 27 19,14	+54 16 23,1	Bonner Beob. +54°, 785.
29	4 44 16,19	+55 2 16,2	Arg.—Oeltzen 5249.
30	4 43 55,86	+55 12 48,2	Bonner Beob. +55°, 939.
31	6 40 8,13	+55 13 55,3	: : +55°, 1129.
32	6 41 16,97	+55 20 10,7	: : +55°, 1132.
33	9 27 46,21	+36 24 26,5	Armagh 2103.*)
34	10 1 3,99	+24 57 9,4	Weisse 10^h. 1293 u. 95.
35	4 50 55,39	+30 51 14,3	: 4^h. 1123.
36	4 53 53,90	+31 6 32,8	Bonner Beob. +31°, 851.
37	6 56 18,07	+30 50 15,5	: : +30°, 1415 (AR um 1^m verkleinert).
38	7 3 3,88	+30 40 57,6	: : +30°, 1442 und folgende.
39	7 3 52,15	+30 37 21,7	Weisse 7^h. 51.
40	7 17 5,88	+30 26 13,2	Bonner Beob. +30°, 1496.
41	7 22 19,80	+30 6 0,4	: : +30°, 1518.
42	7 55 5,42	+28 17 45,1	Weisse 7^h. 1504 u. 5.
43	9 42 37,18	+17 27 12,4	: 9^h. 887.

Vergleichung der Beobachtungen mit den Ephemeriden in № 1692 der Astronomischen Nachrichten.

Brorsen's Comet.

B—R

		Δα	Δδ
April	12	— 0ˢ67	— 42″0
	15	+ 0,04	— 38,4
	18	+ 0,09	— 47,9
	23	+ 0,37	— 60,0
	28	+ 0,01	— 95,2
Mai	2	— 0,35	— 87,7
	5	— 1,73	— 94,6
	6	— 1,30	— 87,9
	8	— 2,09	— 94,6
	9	— 2,44	—101,8
	14	— 4,89	—105,2
	15	— 5,24	—104,4
	15	— 5,32	—102,4
	16	— 5,49	—107,8
	18	— 6,90	—105,1
	29	—13,33	—117,5

Encke's Comet.

B—R

		Δα	Δδ
Juli	24	+13ˢ12	+ 21″6
	25	+13,04	+ 4,1
Aug.	13	+19,80	— 67,5
	14	+20,43	— 80,5
	14	+20,17	— 75,5
	15	+19,59	— 77,3
	16	+20,03	— 85,0
	20	+19,71	—105,5
Sept.	3	+22,6 :	—187 : (genaue Ephem. fehlt.)

*) Der Stern kommt auch in anderen Catalogen vor, die einzelnen Bestimmungen sind aber sehr abweichend, Weisse 9^h. 569 = $9^h27^m46^s15$, +36°23′50″4; 7-Years Cat. 736 = 27^m44^s50, 24′21″2; Piazzi 118 = 27^m47^s73, 24′40″0.

Todes-Anzeige.

Es ist für mich eine traurige Pflicht, Ihnen den Tod meines Vorgängers, des Directors der früheren Leipziger Sternwarte, *A. F. Möbius*, anzuzeigen.

August Ferdinand Möbius, geboren am 17. November 1790 in Schulpforte, genoss auch an dieser Pflanzstätte wissenschaftlicher Erziehung seinen Schulunterricht, und bezog 1809 die Universität Leipzig, wo er anfangs Jurisprudenz studirte, sich aber sehr bald der Mathematik und Astronomie zuwandte. 1813 sass er in Göttingen zu den Füssen *Gauss'* und setzte 1814 noch sein Studium in Halle fort, er promovirte am 11. December 1814 in Leipzig mit der 1815 gedruckten Dissertation: De computandis occultationibus fixarum per planetas, habilitirte sich zu Ostern 1815 an derselben Universität als Privatdocent, wurde schon 1816 zum ausserordentlichen Professor der Astronomie ernannt und machte in demselben Jahre eine Rundreise durch den grössten Theil Deutschlands, um Sternwarten kennen zu lernen. — Nach seinen Vorschlägen wurde von 1818—1821 auf der Pleissenburg in Leipzig ein Meridianzimmer erbaut und die vorhandenen damals vortrefflichen Instrumente aufgestellt, auch später ein Refractor mit 6füssigem Fernrohr aus der *Utzschneider & Fraunhofer*'schen Werkstatt erworben.

Als er 1844 einen Ruf nach Jena erhielt, fesselte das Königl. Sächsische Ministerium ihn durch Ernennung zum ordentlichen Professor der höhern Mathematik und Astronomie zeitlebens an Leipzig.

An astronomischen Schriften sind von ihm erschienen:

1817, in *Lindenau*'s und *Bohnenberger*'s Zeitschrift: De minima variatione azimuthi stellarum circulos parallelos uniformiter describentium commentatio;

1823, Beobachtungen auf der Sternwarte zu Leipzig, (welche sich besonders auf die Ortsbestimmung beziehen);

1842, Elemente der Mechanik des Himmels, — in welchen der Verfasser mit Hülfe einfacher geometrischer Betrachtungen die Hauptsätze der physischen Astronomie ableitet —;

1846, Variationum quas elementa motus perturbati planetarum subeunt, nova et facilis evolutio;

ausserdem mehrere populaire Publikationen, z. B.

1835, die wahre und scheinbare Bahn des *Halley*'schen Cometen bei seiner Wiederkunft im Jahre 1835 u. s. w.

An Schriften nicht astronomischen Inhalts ist zu bemerken eine kurze Darstellung der Haupteigenschaften eines Systems von Linsengläsern (in *Crelle*'s Journal V.) — ein Lehrbuch der Statik, 2 Bände, Leipzig 1837, ganz besonders sind aber die Abhandlungen geometrischen Inhalts von grosser Wichtigkeit, die mit dem Barycentrischem Calcul, einem Hülfsmittel zur Behandlung der analytischen Geometrie, Leipzig 1827, beginnen und besonders in *Crelle*'s Journal und den Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig enthalten sind. — *Möbius* wurde dadurch der Begründer der neuen Epoche der Geometrie.

Ihm wurde das seltene Glück zu Theil, noch in voller Geisteskraft sein fünfzigjähriges Doctor-Jubiläum zu feiern, sein 101tes Semester anzufangen und sein funfzigjähriges Professor-Jubiläum zu erleben: Nachdem er 103 Semester gelesen, hinderte ihn Altersschwäche an der Fortsetzung seiner Vorlesungen, und ohne je krank gewesen zu sein, entschlummerte er ohne Todeskampf sanft am 26. September, früh $1\frac{1}{4}$ Uhr. Friede seiner Asche!

Leipzig, Anfang October 1868. ***C. Bruhns.***

Beobachtungen des Planeten (103) auf der Bilk-Düsseldorfer Sternwarte.

Von Herrn Director, Dr. *R. Luther*.

Planet (103). (10.11ter Grösse.)

1868 Oct. 9,	$10^h\ 9^m\ 7^s1$ mittl. Zt. Bilk.	AR =	$23^h 58^m 41^s05$,	Decl. =	$-7°13'46''1$	6 Vergl. mit * *a*
15	9 33 46,1 „ „ „		23 55 0,73		−7 38 26,1	2 „ „ „ *b*
22	9 38 13,3 „ „ „		23 51 34,79		−7 58 18,2	10 „ „ „ *c*

Oerter der Vergleichsterne.

1868	*	Gr.	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag.		Mittlerer Ort 1868,0.		Quellen.
Oct. 9	*a*	8^m5	4° 4′ 48″4	−7° 11′ 24″5	4° 4′ 5″7	−7° 11′ 42″1	Schjellerup № 122.
15	*b*	8.9	1 33 3,3	−7 38 30,1	1 32 20,9	−7 38 47,6	Bessel's Zone 134.
22	*c*	9	359 33 24,6	−8 0 24,9	359 32 42,9	−8 0 42,0	Schjellerup № 9984.

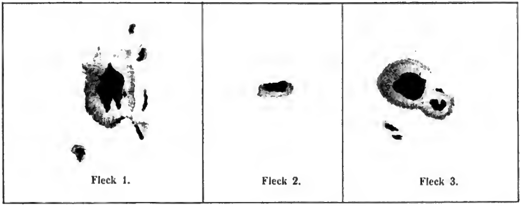
Bilk-Düsseldorf, 1868 October 25. ***R. Luther.***

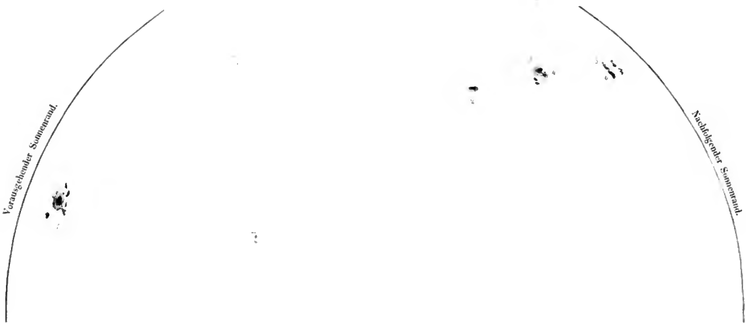
Altona 1868. November 10. — Hierbei zwei Steindrucktafeln.

Sonnenflecken am 18. August 1868.

$1^h\ 0^m$ mittl. Zeit Leipzig.

(siehe Nr. 1722 der Astr. Nachr. p. 273.)





Zu dem Schreiben des Herrn Prof. *Bruhns* in Nr. 1722 der Astr. Nachr.



Brorsen's Comet: Mai 14.



Winnecke's Comet: Juni 15.



Winnecke's Comet: Juni 19.



Winnecke's Comet: Juni 19.



Encke's Comet: Aug. 13.



Encke's Comet: Aug. 20.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1723—1724.

Berechnung der allgemeinen durch die Planeten Mars, Jupiter und Saturn bewirkten Störungen der Juno bei ausschliesslicher Berücksichtigung der ersten Grade der Störungsmassen.

Von Herrn Dr. *Berkiewicz*, Professor an der Universität zu Odessa.

(Fortsetzung von № 1705—1706 und № 1714—1715 der Astronomischen Nachrichten.)

Saturn.

i, i'	$n\delta z$ sin	$n\delta z$ cos	2ν cos	2ν sin	$\frac{u}{\cos i}$ sin	$\frac{u}{\cos i}$ cos
0, 0	:					−0″16
0, 0	:	−1″39956nt	0″02376nt			−0,03198nt
1, 0	0″85	−0,14	−0,38	−0″10	−0″07	0,13
1, 0	−0,09019nt	−0,47801nt	0,09323nt	−0,47801nt	0,23452nt	0,12527nt
2, 0	−0,10	−0,03	0,06	0,06	0,01	0,01
2, 0	0,00594nt	0,03029nt	:	:	:	:
3, 0	0,01	:	:	:	:	:
−2, −1	−0,03	0,01	−0,01	:	:	:
−1, −1	0,83	−0,22	0,42	0,24	−0,13	0,24
0, −1	−0,29	−1,77	1,11	−0,57	−0,10	0,23
1, −1	−4,83	−4,23	4,37	−3,79	0,32	−0,42
2, −1	0,18	0,15	0,15	−0,15	0,07	−0,03
3, −1	0,01	:	−0,01	−0,01	−0,01	:
−1, −2	−0,03	:	−0,09	0,13	0,08	−0,06
0, −2	−0,39	0,37	−0,86	2,62	0,30	−0,35
1, −2	4,02	15,25	−3,64	13,46	−0,64	0,77
2, −2	0,73	2,39	−1,30	4,38	−0,06	0,05
3, −2	−0,09	−0,32	0,02	−0,09	0,01	:
4, −2	:	0,01	:	:	:	:
−1, −3	:	:	−0,02	:	:	−0,01
0, −3	0,01	0,06	−0,27	0,07	−0,03	−0,05
1, −3	1,99	0,92	−1,59	0,48	0,05	0,09
2, −3	0,65	−0,38	0,92	−0,30	0,11	−0,02
3, −3	−0,16	0,28	0,16	0,40	−0,01	:
4, −3	0,01	−0,03	−0,01	−0,01	:	:
0, −4	:	+0,01	−0,01	−0,02	:	:
1, −4	0,14	−0,12	−0,04	−0,11	0,01	−0,01
2, −4	−0,11	−0,15	0,10	−0,19	:	0,03
3, −4	0,08	+0,03	−0,09	0,05	0,01	+0,01
4, −4	−0,04	+0,02	0,05	0,03	:	:
1, −5	:	−0,01	0,01	:		
2, −5	−0,03	0,02	0,03	0,02		
3, −5	0,01	−0,02	−0,01	−0,02		
4, −5	0,01	0,01	−0,01	0,02		
5, −5	0,01	:	0,01	:		
1, −6	−0,01	−0,02	:	:		
2, −6	0,01	0,02	−0,01	0,02		

Jupiter.

i,	i′	$\delta \frac{h}{h_0}$ cos	$\delta \frac{h}{h_0}$ sin
0,	0	0″27607 *nt*	:
1,	0	+ 0,002	− 0″009
2,	0	0,001	:
−3,	−1	+ 0,01	− 0,01
−2,	−1	:	+ 0,12
−1,	−1	+ 0,41	− 1,07
0,	−1	− 7,24	+ 8,98
1,	−1	− 6,46	+ 8,05
2,	−1	+ 0,05	− 1,66
3,	−1	+ 0,56	+ 0,33
4,	−1	− 0,07	− 0,03
5,	−1	+ 0,01	− 0,01
−3,	−2	− 0,01	+ 0,01
−2,	−2	+ 0,02	− 0,07
−1,	−2	− 0,07	+ 1,05
0,	−2	+ 0,80	−14,13
1,	−2	+ 8,80	−122,54
2,	−2	− 2,49	+34,84
3,	−2	− 0,78	− 1,23
4,	−2	+ 0,39	− 0,18
5,	−2	− 0,03	+ 0,02
−2,	−3	:	+ 0,02
−1,	−3	− 0,13	− 0,12
0,	−3	+ 1,83	+ 1,05
1,	−3	−78,50	−49,69
2,	−3	−19,80	−17,02
3,	−3	+ 8,85	+10,90
4,	−3	− 0,52	+ 0,24
5,	−3	+ 0,08	− 0,23
6,	−3	− 0,01	+ 0,01
−1,	−4	+ 0,04	+ 0,01
0,	−4	+ 0,36	+ 0,03
1,	−4	+ 5,27	− 1,29
2,	−4	+15,46	− 3,42
3,	−4	−10,72	+ 0,84
4,	−4	+ 5,74	− 0,80
5,	−4	+ 0,09	+ 0,35
6,	−4	− 0,06	− 0,12
7,	−4	+ 0,01	:

i,	i′	$\delta \frac{h}{h_0}$ cos	$\delta \frac{h}{h_0}$ sin
−1,	−5	−0″01	0″00
0,	−5	+0,06	− 0,05
1,	−5	−0,42	+ 0,66
2,	−5	−7,12	+13,59
3,	−5	+2,94	− 4,82
4,	−5	−3,23	+ 3,69
5,	−5	+1,97	− 1,38
6,	−5	+0,24	+ 0,07
7,	−5	−0,06	− 0,02
0,	−6	:	+ 0,02
1,	−6	−0,02	− 0,14
2,	−6	+1,01	+ 3,06
3,	−6	−0,90	+ 2,57
4,	−6	−0,64	− 2,56
5,	−6	+0,10	+ 2,30
6,	−6	+0,20	− 0,96
7,	−6	+0,13	− 0,09
8,	−6	−0,03	+ 0,02
1,	−7	+0,02	+ 0,02
2,	−7	−0,26	− 0,15
3,	−7	−1,32	− 0,55
4,	−7	+1,07	+ 0,47
5,	−7	−1,13	− 0,69
6,	−7	+0,78	+ 0,76
7,	−7	−0,20	− 0,34
8,	−7	+0,01	− 0,10
9,	−7	:	+ 0,01
2,	−8	+0,05	− 0,01
3,	−8	−2,69	− 1,07
4,	−8	−0,44	+ 0,21
5,	−8	+0,56	− 0,23
6,	−8	−0,66	+ 0,15
7,	−8	+0,51	+ 0,01
8,	−8	−0,15	− 0,04
9,	−8	−0,03	− 0,04

i,	i′	$\delta \frac{h}{h_0}$ cos	$\delta \frac{h}{h_0}$ sin
2,	−9	−0″01	+0″01
3,	−9	+0,06	−0,13
4,	−9	+0,07	−0,20
5,	−9	−0,07	+0,23
6,	−9	+0,12	−0,30
7,	−9	−0,19	+0,29
8,	−9	+0,18	−0,16
9,	−9	−0,05	+0,03
10,	−9	−0,03	−0,01
4,	−10	+0,06	+0,12
5,	−10	−0,05	−0,08
6,	−10	+0,06	+0,12
7,	−10	−0,07	−0,16
8,	−10	+0,03	+0,17
9,	−10	+0,01	−0,11
10,	−10	−0,01	+0,02
11,	−10	−0,01	+0,01
4,	−11	+0,24	+0,10
5,	−11	+0,04	+0,01
6,	−11	−0,05	−0,01
7,	−11	+0,07	+0,02
8,	−11	−0,09	−0,04
9,	−11	−0,07	+0,05
10,	−11	−0,03	−0,04
5,	−12	−0,02	−0,01
6,	−12	+0,02	−0,01
7,	−12	−0,02	+0,02
8,	−12	+0,04	−0,02
9,	−12	−0,05	+0,02
10,	−12	+0,04	−0,01
11,	−12	−0,02	:
6,	−13	:	+0,01
7,	−13	:	−0,01
8,	−13	:	+0,02
9,	−13	+0,01	−0,02
10,	−13	−0,01	+0,02
11,	−13	+0,01	−0,02
12,	−13	−0,01	+0,01

Mars.

i,	i′	$\delta \frac{h}{h_0}$ cos	$\delta \frac{h}{h_0}$ sin
0,	0	0″00062 *nt*	:
1,	0	:	0″01
−1,	−1	:	+ 0,01
0,	−1	+ 0,01	− 0,05
1,	−1	− 0,02	+ 0,11
2,	−1	+ 0,02	+ 0,04
3,	−1	− 0,01	:

i,	i′	$\delta \frac{h}{h_0}$ cos	$\delta \frac{h}{h_0}$ sin
0,	−2	:	− 0″01
1,	−2	:	+ 0,01
2,	−2	−0″01	:
3,	−2	−0,02	:
4,	−2	− 0,02	− 0,02
5,	−2	+0,01	+ 0,02

i,	i′	$\delta \frac{h}{h_0}$ cos	$\delta \frac{h}{h_0}$ sin
4,	−3	:	+0″01
5,	−3	−0″01	+0,01
6,	−3	−0,01	+0,01
7,	−3	+0,15	−0,02
8,	−3	:	:
7,	−4	:	+0,01
8,	−4	:	+0,01
9,	−4	:	+0,02

Saturn.

$i,\ i'$	$\delta\frac{h}{h_0}$ cos	$\delta\frac{h}{h_0}$ sin
0, 0	−0″01188 nt	
1, 0	−0,01	−0″02
−1, −1	+0,02	−0,01
0, −1	−0,55	+0,40
1, −1	−0,16	+0,14
2, −1	+0,04	−0,03
3, −1	−0,01	−0,01

$i,\ i'$	$\delta\frac{h}{h_0}$ cos	$\delta\frac{h}{h_0}$ sin
−1, −2	−0″01	+0″04
0, −2	+0,33	−1,22
1, −2	+0,53	−1,84
2, −2	−0,34	+1,16
3, −2	+0,02	−0,08
0, −3	+0,11	−0,04
1, −3	+0,32	−0,02
2, −3	−0,22	−0,15
3, −3	+0,10	+0,25
4, −3	−0,01	−0,02

$i,\ i'$	$\delta\frac{h}{h_0}$ cos	$\delta\frac{h}{h_0}$ sin
0, −4	+0″01	+0″01
1, −4	−0,01	−0,04
2, −4	+0,03	−0,03
3, −4	−0,07	+0,02
4, −4	+0,05	+0,03
1, −5	−0,01	:
2, −5	+0,01	+0,01
3, −5	:	−0,01
4, −5	−0,01	+0,02
5, −5	+0,02	:

Die Coefficienten von 2ν sind mittelst der Formeln 24 § 42 (Auseinandersetzung II.) controlirt, die Coefficienten von $n\delta z$ aber sind zweimal unabhängig von einander berechnet worden. Was die Coefficienten von $\frac{u}{\cos i}$ betrifft, so wurden sie mit Hülfe der Ausdrücke des § 44 (Auseinandersetzung II.) geprüft.

Im Vorhergehenden sind die den Integralen hinzuzufügenden Constanten noch nicht angesetzt. Addiren wir die Glieder der Abtheilung für $i' = 0$, die für alle störenden Planeten gleiche Argumente haben, und fügen die Constanten nach den Vorschriften der §§ 51 und 52 hinzu, so ergiebt sich:

$$\begin{aligned} nz = c + \left\{1 - 35''65513 + k - \frac{e}{2}k_1\right\} nt & \\ + \left\{21''70 + \left(1 - \frac{e^2}{2}\right)k_1\right\}\sin\varepsilon & + \left\{2''83 - k_2\right\}\cos\varepsilon \\ +2{,}00747\, nt \sin\varepsilon & \quad -12{,}18647\, nt\cos\varepsilon \\ + \left\{-3{,}02 - \frac{e}{4}k_2\right\}\sin 2\varepsilon & \quad + \left\{1{,}36 + \frac{e}{4}k_2\right\}\cos 2\varepsilon \\ -0{,}13240\, nt\sin 2\varepsilon & \quad +0{,}77742\, nt\cos 2\varepsilon \\ +0{,}18 \sin 3\varepsilon & \quad -0{,}25\cos 3\varepsilon \\ -0{,}01\sin 4\varepsilon & \quad +0{,}01\cos 4\varepsilon \\ + \text{ etc.} & \quad + \text{ etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2\nu = 2C - 0''52958\, nt & \\ + \left\{-9''09 - k_1\right\}\cos\varepsilon & \quad + \left\{2''17 - k_2\right\}\sin\varepsilon \\ -2{,}07506\, nt\cos\varepsilon & \quad -12{,}18647\, nt\sin\varepsilon \\ +2{,}03\cos 2\varepsilon & \quad +2{,}54\sin 2\varepsilon \\ -0{,}07\cos 3\varepsilon & \quad -0{,}24\sin 3\varepsilon \\ 0{,}01\cos 4\varepsilon & \quad +0{,}01\sin 4\varepsilon \\ + \text{ etc.} & \quad + \text{ etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{u}{\cos i} = -7''19 - e\,l_1 - 0''9998\, nt & \\ + \left\{1''96 - l\right\}\sin\varepsilon & \quad + \left\{5''16 + l_1\right\}\cos\varepsilon \\ +9{,}0806\, nt\sin\varepsilon & \quad -3{,}6728\, nt\cos\varepsilon \\ +0{,}61\sin 2\varepsilon & \quad +0{,}81\cos 2\varepsilon \\ -0{,}02\sin 3\varepsilon & \quad -0{,}11\cos 3\varepsilon \\ -0{,}01\sin 4\varepsilon & \quad +0{,}01\cos 4\varepsilon \\ + \text{ etc.} & \quad + \text{ etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d\delta z}{dt} = -32''85 + k + 0''26485\, nt & \\ + \left\{9''86 + k_1\right\}\cos\varepsilon & \quad + \left\{-1''21 + k_2\right\}\sin\varepsilon \\ +2{,}07506\, nt\cos\varepsilon & \quad +12{,}18647\, nt\sin\varepsilon \\ -2{,}46\cos 2\varepsilon & \quad -3{,}23\sin 2\varepsilon \\ +0{,}12\cos 3\varepsilon & \quad 0{,}35\sin 3\varepsilon \\ -0{,}02\cos 4\varepsilon & \quad -0{,}02\sin 4\varepsilon \\ + \text{ etc.} & \quad + \text{ etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2\frac{d\nu}{d\varepsilon} = +0''26 & \\ + \left\{-3''10 + k_1\right\}\sin\varepsilon & \quad + \left\{0''23 - k_2\right\}\cos\varepsilon \\ +2{,}07506\, nt\sin\varepsilon & \quad -12{,}18647\, nt\cos\varepsilon \\ -2{,}50\sin 2\varepsilon & \quad +5{,}11\cos 2\varepsilon \\ 0{,}22\sin 3\varepsilon & \quad -0{,}70\cos 3\varepsilon \\ -0{,}05\sin 4\varepsilon & \quad +0{,}05\cos 4\varepsilon \\ + \text{ etc.} & \quad + \text{ etc.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{du}{\cos i\, d\varepsilon} = +1''40 & \\ + \left\{-1''95 + l\right\}\cos\varepsilon & \quad + \left\{3''92 - l_1\right\}\sin\varepsilon \\ +9{,}0806\, nt\cos\varepsilon & \quad +3{,}6728\, nt\sin\varepsilon \\ +1{,}64\cos 2\varepsilon & \quad -2{,}80\sin 2\varepsilon \\ -0{,}06\cos 3\varepsilon & \quad +0{,}35\sin 3\varepsilon \\ -0{,}02\cos 4\varepsilon & \quad -0{,}03\sin 4\varepsilon \\ + \text{ etc.} & \quad + \text{ etc.} \end{aligned}$$

wo die etc. Zeichen sich auf die im Vorhergehenden enthaltenen numerischen Werthe der von $i' = 1$ etc. abhängigen Glieder beziehen.

Es müssen nun zur Bestimmung der Constanten die für die Zeitepoche stattfindenden numerischen Werthe von $n\delta z$, $\frac{d\delta z}{dt}$, ν, $\frac{d\nu}{d\varepsilon}$, $\frac{u}{\cos i}$, $\frac{du}{\cos i\, d\varepsilon}$ berechnet werden, und zu dem Ende ergab sich aus *Bouvard*'s Jupitertafeln mit Hinzufügung des Betrages der grossen Ungleichheit für 1861 November 21 mittlere Greenwicher Zeit:

$$c' = 149°9'23''5,$$

ebenso aus dessen Saturn-Tafeln

$$c' = 69°15'39''9.$$

Nach den Tafeln *Le Verrier*'s (Annales de l'Observatoire de Paris Tom. VI.) wird für den Mars

$$c' = 226°41'5''3.$$

Aus dem angeführten Werthe von c_0, nämlich

$$c_0 = 58°34'1''0$$

fand sich

$$\varepsilon_0 = 72°30'53''6$$

und hiermit

für den Jupiter $c'+\mu(\varepsilon_0-c_0) = 154°17'10''5,$
» » Saturn $c'+\mu(\varepsilon_0-c_0) = 71\ 19\ 36{,}2$
» » Mars $c'+\mu(\varepsilon_0-c_0) = 259\ 2\ 11{,}2.$

Nachdem hieraus die erforderlichen Bögen gebildet und die Substitutionen in die Ausdrücke des § 54 (Auseinandersetzung II.) ausgeführt worden waren, ergab sich:

$$(n\delta z) = 18''81 - 1121''64 + 27''22 - 3''13 = -1078''74$$
$$\left(\frac{d\delta z}{dt}\right)_0 = -31{,}16 - 877{,}60 - 1{,}40 + 7{,}79 = -902{,}37$$
$$(2\nu)_0 = -0{,}70 + 1065{,}04 + 1{,}81 - 9{,}30 = 1056{,}85$$
$$\left(2\frac{d\nu}{d\varepsilon}\right)_0 = -7{,}87 - 744{,}46 + 1{,}63 + 4{,}13 = -746{,}57$$
$$\left(\frac{u}{\cos i}\right)_0 = -3{,}97 - 56{,}66 - 0{,}17 + 0{,}59 = -60{,}21$$
$$\left(\frac{du}{\cos i\, d\varepsilon}\right)_0 = +1{,}47 + 6{,}35 - 0{,}13 + 0{,}57 = 8{,}26$$

Von den vier getrennten Theilen, in welchen ich diese Grössen angegeben habe, ist der erste aus den für $i' = 0$ angegebenen Gliedern, nachdem darin $t = 0$ gesetzt worden war, entstanden, der zweite ergab sich aus den übrigen Jupiter-, der dritte aus den übrigen Mars- und der vierte aus den übrigen Saturnstörungen. Durch Anwendung der Ausdrücke 41, 42, 43 bekam ich hieraus:

$$c = 58°40'49''3$$
$$k = 336{,}89$$
$$k_1 = 881{,}98$$
$$k_2 = 315{,}05$$
$$l = 61{,}80$$
$$l_1 = 28{,}12$$
$$C = -245{,}69.$$

Die Substitution dieser Werthe in die vorhergehenden Ausdrücke giebt:

$$\begin{aligned} nz = 58°40'49''3 &+ 814''08953\,t \\ +874''95 \sin\varepsilon & \quad -312''22 \cos\varepsilon \\ +\ 2{,}00747\, nt \sin\varepsilon & \quad -12{,}18647\, nt\cos\varepsilon \\ -\ 59{,}30 \sin 2\varepsilon & \quad +21{,}46 \cos 2\varepsilon \\ -\ 0{,}13240\, nt \sin 2\varepsilon & \quad +\ 0{,}77742\, nt \cos 2\varepsilon \\ +\ 0{,}18 \sin 3\varepsilon & \quad -\ 0{,}25 \cos 3\varepsilon \\ -\ 0{,}01 \sin 4\varepsilon & \quad +\ 0{,}01 \cos 4\varepsilon \end{aligned}$$
+ den periodischen Gliedern von $i' = 1$ an.

$$\begin{aligned} 2\nu = -491''38 &- 0''52958\, nt \\ -891''07 \cos\varepsilon & \quad -312''88 \sin\varepsilon \\ -\ 2{,}07506\, nt\cos\varepsilon & \quad -12{,}18647\, nt \sin\varepsilon \\ +\ 2{,}03 \cos 2\varepsilon & \quad +\ 2{,}54 \sin 2\varepsilon \\ -\ 0{,}07 \cos 3\varepsilon & \quad -\ 0{,}24 \sin 3\varepsilon \\ +\ 0{,}01 \cos 4\varepsilon & \quad +\ 0{,}01 \sin 4\varepsilon \end{aligned}$$
+ den periodischen Gliedern von $i' = 1$ an.

$$\begin{aligned} \frac{u}{\cos i} = -15''08 &- 0''9998\, nt \\ +\ 63''76 \sin\varepsilon & \quad +33''28 \cos\varepsilon \\ +\ 9{,}0806\, nt \sin\varepsilon & \quad -\ 3{,}6728\, nt\cos\varepsilon \\ +\ 0{,}61 \sin 2\varepsilon & \quad +\ 0{,}81 \cos 2\varepsilon \\ -\ 0{,}02 \sin 3\varepsilon & \quad -\ 0{,}11 \cos 3\varepsilon \\ -\ 0{,}01 \sin 4\varepsilon & \quad +\ 0{,}01 \cos 4\varepsilon \end{aligned}$$

Der Coefficient von t in nz ist die wahre Grösse der mittleren Bewegung, welche die erste Annäherung geben kann. Da der Unterschied zwischen der erhaltenen wahren Grösse der mittleren Bewegung und der zu Anfang angenommenen osculirenden, sowie auch zwischen c und c_0 ziemlich beträchtlich ist, so hielt ich es für geeigneter, bei Berechnung der Verbesserungen der Coefficienten nicht die Formeln des § 56 (Auseinandersetzung II.) zu Grunde zu legen, sondern mittelst dieser wahren Grösse der mittleren Bewegung die Coefficienten nach §§ 41, 44 von Neuem zu berechnen. Auf diese Art erhielt ich die folgenden Resultate:

nz = 68° 40′ 49″3	+814″08953 nt
+874,95 sin ε	−312,22 cos ε
+ 2,00747 nt sin ε	− 12,18647 nt cos ε
− 59,30 sin 2ε	+ 21,46 cos 2ε
− 0,13240 nt sin 2ε	+ 0,77742 nt cos 2ε
+ 0,18 sin 3ε	− 0,25 cos 3ε
− 0,01 sin 4ε	+ 0,01 cos 4ε
− 0,01 sin [(0,52730n) ε −127° 35′ 42″1]	+ 0,04 cos [(0,52730n) ε −127° 35′ 42″1]
+ 0,25 sin [(0,37428n) ε −127 35 42,1]	− 0,59 cos [(0,37428n) ε −127 35 42,1]
− 1,92 sin [(0,13591n) ε −127 35 42,1]	+ 4,72 cos [(0,13591n) ε −127 35 42,1]
− 26,55 sin [(9,565186n) ε −127 35 42,1]	− 28,31 cos [(9,565186n) ε −127 35 42,1]
−121,83 sin [(9,8011020) ε −127 35 42,1]	−126,99 cos [(9,8011020) ε −127 35 42,1]
+ 3,70 sin [(0,212869) ε −127 35 42,1]	− 0,53 cos [(0,212869) ε −127 55 42,1]
− 0,39 sin [(0,42038) ε −127 35 42,1]	+ 0,90 cos [(0,42038) ε −127 35 42,1]
+ 0,10 sin [(0,56021) ε −127 35 42,1]	− 0,05 cos [(0,56021) ε −127 35 42,1]
− 0,01 sin [(0,66582) ε −127 35 42,1]	
s	s
	− 0,01 cos [(0,5723n) ε −255 11 24,2]
− 0,08 sin [(0,43694n) ε −255 11 24,2]	+ 0,16 cos [(0,43694n) ε −255 11 24,2]
+ 0,20 sin [(0,23927n) ε −255 11 24,2]	+ 1,75 cos [(0,23927n) ε −255 11 24,2]
+ 12,69 sin [(9,866223n) ε −255 11 24,2]	− 3,16 cos [(9,866223n) ε −255 11 24,2]
+ 73,67 sin [(9,423444) ε −255 11 24,2]	+940,37 cos [(9,4234438) ε −255 11 24,2]
+ 23,50 sin [(0,1021320) ε −255 11 24,2]	+298,66 cos [(0,1021320) ε −255 11 24,2]
− 0,79 sin [(0,355091) ε −255 11 24,2]	− 24,88 cos [(0,355091) ε −255 11 24,2]
− 0,35 sin [(0,513899) ε −255 11 24,2]	+ 0,01 cos [(0,513899) ε −255 11 24,2]
+ 0,04 sin [(0,62993) ε −255 11 24,2]	+ 0,02 cos [(0,62993) ε −255 11 24,2]
+ 0,02 sin [(0,49169n) ε − 22 47 6,3]	− 0,01 cos [(0,49169n) ε − 22 47 6,3]
− 1,61 sin [(0,322698n) ε − 22 47 6,3]	+ 0,25 cos [(0,322698n) ε − 22 47 6,3]
+ 7,43 sin [(0,0423072n) ε − 22 47 6,3]	+ 3,95 cos [(0,0423072n) ε − 22 47 6,3]
+593,54 sin [(9,0099554n) ε − 22 47 6,3]	−186,66 cos [(9,0099554n) ε − 22 47 6,3]
−481,35 sin [(9,9531221) ε − 22 47 6,3]	+371,12 cos [(9,9531221) ε − 22 47 6,3]
+ 11,85 sin [(0,2782233) ε − 22 47 6,3]	− 0,03 cos [(0,2782233) ε − 22 47 6,3]
+ 1,92 sin [(0,4620506) ε − 22 47 6,3]	− 1,70 cos [(0,4620506) ε − 22 47 6,3]
− 0,08 sin [(0,5908063) ε − 22 47 6,3]	− 0,14 cos [(0,5908063) ε − 22 47 6,3]
+ 0,01 sin [(0,6899905) ε − 22 47 6,3]	+ 0,02 cos [(0,6899905) ε − 22 47 6,3]
+ 0,07 sin [(0,39265n) ε −150 22 48,4]	+ 0,04 cos [(0,39265n) ε −150 22 48,4]
+ 0,15 sin [(0,167246n) ε −150 22 48,4]	− 0,10 cos [(0,167246n) ε −150 22 48,4]
− 4,15 sin [(9,671874n) ε −150 22 48,4]	− 4,34 cos [(9,671874n) ε −150 22 48,4]
+ 86,28 sin [(9,7244736) ε −150 22 48,4]	+ 22,87 cos [(9,7244736) ε −150 22 48,4]
+ 33,45 sin [(0,1847596) ε −150 22 48,4]	+ 3,06 cos [(0,1847596) ε −150 22 48,4]
− 8,92 sin [(0,4031619) ε −150 22 48,4]	+ 0,57 cos [(0,4031619) ε −150 22 48,4]
+ 0,49 sin [(0,547804) ε −150 22 48,4]	+ 0,12 cos [(0,547804) ε −150 22 48,4]
+ 0,03 sin [(0,6561214) ε −150 22 48,4]	− 0,06 cos [(0,6561214) ε −150 22 48,4]
− 0,01 sin [(0,4528897n) ε −277 58 30,5]	− 0,01 cos [(0,4528897n) ε −277 58 30,5]
− 0,05 sin [(0,2641549n) ε −277 58 30,5]	− 0,25 cos [(0,2641549n) ε −277 58 30,5]
− 0,66 sin [(9,9228281n) ε −277 58 30,5]	− 2,06 cos [(9,9228281n) ε −277 58 30,5]
− 48,11 sin [(9,2116597) ε −277 58 30,5]	− 89,48 cos [(9,2116597) ε −277 58 30,5]
− 31,02 sin [(0,0655057) ε −277 58 30,6]	− 53,73 cos [(0,0655057) ε −277 58 30,5]
+ 6,60 sin [(0,3350168) ε −277 58 30,5]	+ 9,03 cos [(0,3350168) ε −277 58 30,5]

— 1"71 sin [(0,5000720) ε —277°58′ 30″5]	— 1"37 cos [(0,5000720) ε —277°58′ 30″5]
+ 0,02 sin [(0,6193857) ε —277 58 30,5]	+ 0,12 cos [(0,6193857) ε —277 58 30,5]
+ 0,03 sin [(0,7128855) ε —277 58 30,5]	— 0,01 cos [(0,7128855) ε —277 58 30,5]
+ 0,03 sin [(0,343337n) ε — 45 34 12,6]	— 0,05 cos [(0,343337n) ε — 45 34 12,6]
— 0,17 sin [(0,080857n) ε — 45 34 12,6]	+ 0,08 cos [(0,080857n) ε — 45 34 12,6]
— 4,37 sin [(9,310985n) ε — 45 34 12,6]	+ 8,38 cos [(9,310985n) ε — 45 34 12,6]
+ 7,98 sin [(9,900565n) ε — 45 34 12,6]	—24,08 cos [(9,900565n) ε — 45 34 12,6]
+ 0,88 sin [(0,254152) ε — 45 34 12,6]	— 3,69 cos [(0,254152) ε — 45 34 12,6]
— 0,21 sin [(0,446438) ε — 45 34 12,6]	+ 2,30 cos [(0,446438) ε — 45 34 12,6]
— 0,09 sin [(0,579253) ε — 45 34 12,6]	— 0,64 cos [(0,579253) ε — 45 34 12,6]
— 0,03 sin [(0,680821) ε — 45 34 12,6]	+ 0,01 cos [(0,680821) ε — 45 34 12,6]
+ 0,01 sin [(0,763081) ε — 45 34 12,6]	+ 0,01 cos [(0,763081) ε — 45 34 12,6]
— 0,02 sin [(0,196474n) ε —173 9 54,7]	:
+ 0,44 sin [(9,757455n) ε —173 9 54,7]	+ 0,06 cos [(9,757455n) ε —173 9 54,7]
— 5,78 sin [(9,631365) ε —173 9 54,7]	+ 3,05 cos [(9,631365) ε —173 9 54,7]
— 3,76 sin [(0,154705) ε —173 9 54,7]	+ 1,70 cos [(0,154705) ε —173 9 54,7]
+ 1,47 sin [(0,385235) ε —173 9 54,7]	— 0,83 cos [(0,385235) ε —173 9 54,7]
— 0,55 sin [(0,535031) ε —173 9 54,7]	0,49 cos [(0,535031) ε —173 9 54,7]
+ 0,12 sin [(0,646200) ε —173 9 54,7]	— 0,17 cos [(0,646200) ε —173 9 54,7]
— 0,01 sin [(0,734634) ε —173 9 54,7]	— 0,01 cos [(0,736434) ε —173 9 54,7]
+ 0,04 sin [(0,287693n) ε —300 45 36,8]	+ 0,03 cos [(0,287693n) ε —300 45 36,8]
— 0,17 sin [(9,972904n) ε —300 45 36,8]	— 0,28 cos [(9,972904n) ε —300 45 36,8]
+41,22 sin [(8,781656) ε —300 45 36,8]	+12,38 cos [(8,781656) ε —300 45 36,8]
+12,35 sin [(0,025504) ε —300 45 38,8]	+ 4,96 cos [(0,025504) ε —300 45 36,8]
— 1,61 sin [(0,313967) ε —300 45 36,8]	— 0,64 cos [(0,313967) ε —300 45 36,8]
+ 0,51 sin [(0,485790) ε —300 45 36,8]	+ 0,13 cos [(0,485790) ε —300 45 36,8]
— 0,26 sin [(0,608578) ε —300 45 36,8]	— 0,01 cos [(0,608578) ε —300 45 36,8]
0,07 sin [(0,704192) ε —300 45 36,8]	— 0,01 cos [(0,704192) ε —300 45 36,8]
:	— 0,01 cos [(0,11626n) ε — 68 21 18,9]
— 0,04 sin [(9,48708n) ε — 68 21 18,9]	+ 0,29 cos [(9,48708n) ε — 68 21 18,9]
+ 0,58 sin [(9,84076) ε — 68 21 18,9]	+ 1,25 cos [(9,84076) ε — 68 21 18,9]
+ 0,15 sin [(0,22867) ε — 68 21 18,9]	+ 0,42 cos [(0,22867) ε — 68 21 18,9]
+ 0,12 sin [(0,43024) ε — 68 21 18,9]	— 0,28 cos [(0,43024) ε — 68 21 18,9]
+ 0,10 sin [(0,56738) ε — 68 21 18,9]	+ 0,17 cos [(0,56738) ε — 68 21 18,9]
— 0,07 sin [(0,67145) ε — 68 21 18,9]	— 0,07 cos [(0,67145) ε — 68 21 18,9]
0,02 sin [(0,75534) ε — 68 21 18,9]	+ 0,01 cos [(0,75534) ε — 68 21 18,9]
— 0,03 sin [(9,82891n) ε —195 57 1,0]	+ 0,01 cos [(9,82891n) ε —195 57 1,0]
+ 0,19 sin [(9,51269) ε —195 57 1,0]	— 0,60 cos [(9,51269) ε —195 57 1,0]
+ 0,18 sin [(0,12241) ε —195 57 1,0]	— 0,38 cos [(0,12241) ε —195 57 1,0]
— 0,08 sin [(0,36653) ε —195 57 1,0]	+ 0,15 cos [(0,36653) ε —195 57 1,0]
+ 0,04 sin [(0,52187) ε —195 57 1,0]	— 0,10 cos [(0,52187) ε —195 57 1,0]
— 0,02 sin [(0,63604) ε —195 57 1,0]	+ 0,08 cos [(0,63604) ε —195 57 1,0]
:	— 0,04 cos [(0,72637) ε —195 57 1,0]
:	+ 0,01 cos [(0,80110) ε —195 57 1,0]
— 0,03 sin [(0,017799n) ε —323 32 43,1]	+ 0,01 cos [(0,017799n) ε —323 32 43,1]
— 4,52 sin [(8,621546n) ε —323 32 43,1]	+ 1,84 cos [(8,621546n) ε —323 32 43,1]
1,46 sin [(9,981440) ε —323 32 43,1]	— 0,58 cos [(9,981440) ε —323 32 43,1]
— 0,02 sin [(0,291849) ε —323 32 43,1]	+ 0,02 cos [(0,291849) ε —323 32 43,1]

— 0″06 sin [(0,471022) s —323°32′43″1]	+ 0″02 cos [(0,471022) s —323°32′43″1]
0,04 sin [(0,59749) s —323 32 43,1]	— 0,02 cos [(0,59749) s —323 32 43,1]
— 0,03 sin [(0,69532) s —323 32 43,1]	+ 0,02 cos [(0,69532) s —323 32 43,1]
0,01 sin [(0,77511) s —323 32 43,1]	— 0,01 cos [(0,77511) s —323 32 43,1]
— 0,01 sin [(9,61201n) s — 91 8 25,2]	— 0,01 cos [(9,61201n) s — 91 8 25,2]
— 0,08 sin [(9,77139) s — 91 8 25,2]	:
— 0,04 sin [(0,20159) s — 91 8 25,2]	— 0,02 cos [(0,20159) s — 91 8 25,2]
0,02 sin [(0,41342) s — 91 8 25,2]	+ 0,02 cos [(0,41342) s — 91 8 25,2]
— 0,02 sin [(0,55518) s — 91 8 25,2]	— 0,01 cos [(0,55518) s — 91 8 25,2]
+ 0,02 sin [(0,66188) s — 91 8 25,2]	+ 0,01 cos [(0,66188) s — 91 8 25,2]
— 0,01 sin [(0,74747) s — 91 8 25,2]	:
+ 0,01 sin [(0,81893) s — 91 8 25,2]	:
— 0,02 sin [(9,34886) s —218 44 7,3]	+ 0,01 cos [(9,34886) s —218 44 7,3]
+ 0,02 sin [(0,08753) s —218 44 7,3]	+ 0,05 cos [(0,08753) s —218 44 7,3]
:	— 0,01 cos [(0,34699) s —218 44 7,3]
:	+ 0,01 cos [(0,50830) s —218 44 7,3]
:	— 0,01 cos [(0,62540) s —218 44 7,3]
:	+ 0,01 cos [(0,71794) s —218 44 7,3]
:	— 0,01 cos [(0,52079n) s — 89 42 9,8]
:	+ 0,01 cos [(0,36499n) s — 89 42 9,8]
:	— 0,04 cos [(0,11970n) s — 89 42 9,8]
— 0,46 sin [(9,50152n) s — 89 42 9,8]	— 0,26 cos [(9,50152n) s — 89 42 9,8]
— 0,08 sin [(9,83421) s — 89 42 9,8]	+ 0,01 cos [(9,83421) s — 89 42 9,8]
— 0,10 sin [(0,21343n) s —179 24 19,6]	+ 0,06 cos [(0,21343n) s —179 24 19,6]
+ 0,55 sin [(9,80255n) s —179 24 19,6]	— 0,46 cos [(9,80255n) s —179 24 19,6]
+ 0,29 sin [(9,56269) s —179 24 19,6]	— 0,33 cos [(9,56269) s —179 24 19,6]
:	+ 0,01 cos [(0,13524) s —179 24 19,6]
— 0,11 sin [(0,29049n) s —269 6 29,4]	— 0,07 cos [(0,29049n) s —269 6 29,4]
+ 1,52 sin [(9,97864n) s —269 6 29,4]	+ 0,85 cos [(9,97864n) s —269 6 29,4]
18,63 sin [(8,68120) s —269 6 29,4]	+ 6,87 cos [(8,68120) s —269 6 29,4]
— 0,15 sin [(0,02036) s —269 6 29,4]	— 0,02 cos [(0,02036) s —269 6 29,4]
+ 0,02 sin [(0,10358n) s —358 48 39,2]	— 0,12 cos [(0,10358n) s —358 48 39,2]
+ 0,01 sin [(9,43030n) s —358 48 39,2]	+ 0,57 cos [(9,43030n) s —358 48 39,2]
+ 0,01 sin [(9,86372) s —358 48 39,2]	+ 0,05 cos [(9,86372) s —358 48 39,2]
+ 0,03 sin [(0,20049n) s — 88 30 49,0]	— 0,01 cos [(0,20049n) s — 88 30 49,0]
— 0,14 sin [(9,76840n) s — 88 30 49,0]	+ 0,04 cos [(9,76840n) s — 88 30 49,0]
— 0,06 sin [(9,61630) s — 88 30 49,0]	+ 0,01 cos [(9,61630) s — 88 30 49,0]
+ 0,01 sin [(0,28967n) s —178 12 58,8]	+ 0,02 cos [(0,28967n) s —178 12 58,8]
— 0,07 sin [(9,95618n) s —178 12 58,8]	— 0,15 cos [(9,95618n) s —178 12 58,8]
— 0,61 sin [(8,98223) s —178 12 58,8]	— 0,81 cos [(8,98223) s —178 12 58,8]
+ 0,01 sin [(0,10981) s —178 12 58,8]	+ 0,01 cos [(0,10981) s —178 12 58,8]
— 0,03 sin [(0,33202n) s — 60 34 42,7]	+ 0,01 cos [(0,33202n) s — 60 34 42,7]
0,33 sin [(0,05993n) s — 60 34 42,7]	— 0,22 cos [(0,05993n) s — 60 34 42,7]
— 0,29 sin [(9,17015n) s — 60 34 42,7]	— 1,77 cos [(9,17015n) s — 60 34 42,7]
— 4,83 sin [(9,93046) s — 60 34 42,7]	— 4,24 cos [(9,93046) s — 60 34 42,7]
+ 0,19 sin [(0,26765) s — 60 34 42,7]	+ 0,15 cos [(0,26765) s — 60 34 42,7]
+ 0,01 sin [(0,45515) s — 60 34 42,7]	:
0,01 sin [(0,36095n) s —121 9 25,4]	— 0,01 cos [(0,36095n) s —121 9 25,4]

− 0″03 sin [(0,11258n) ε −121° 9′ 25″4]	:
− 0,39 sin [(9,47117n) ε −121 9 25,4]	+ 0″37 cos [(9,47117n) ε −121° 9′ 25″4]
+ 4,02 sin [(9,84761) ε −121 9 25,4]	+ 15,26 cos [(9,84761) ε −121 9 25,4]
0,73 sin [(0,23149) ε −121 9 25,4]	+ 2,39 cos [(0,23149) ε −121 9 25,4]
− 0,09 sin [(0,43202) ε −121 9 25,4]	− 0,32 cos [(0,43202) ε −121 9 25,4]
:	+ 0,01 cos [(0,56868) ε −121 9 25,4]
− 0,01 sin [(9,64728n) ε −181 44 8,1]	+ 0,06 cos [(9,64728n) ε −181 44 8,1]
+ 1,99 sin [(9,74516) ε −181 44 8,1]	+ 0,92 cos [(9,74516) ε −181 44 8,1]
+ 0,65 sin [(0,19204) ε −181 44 8,1]	− 0,38 cos [(0,19204) ε −181 44 8,1]
− 0,16 sin [(0,40758) ε −181 44 8,1]	+ 0,28 cos [(0,40758) ε −181 44 8,1]
+ 0,01 sin [(0,55097) ε −181 44 8,1]	− 0,03 cos [(0,55097) ε −181 44 8,1]
:	+ 0,01 cos [(9,77221n) ε −242 18 50,8]
+ 0,14 sin [(9,61082) ε −242 18 50,8]	− 0,11 cos [(9,61082) ε −242 18 50,8]
− 0,11 sin [(0,14865) ε −242 18 50,8]	− 0,16 cos [(0,14865) ε −242 18 50,8]
0,08 sin [(0,38169) ε −242 18 50,8]	+ 0,03 cos [(0,38169) ε −242 18 50,8]
− 0,04 sin [(0,53252) ε −242 18 50,8]	+ 0,02 cos [(0,53252) ε −242 18 50,8]
:	− 0,01 cos [(9,41529) ε −302 53 33,5]
+ 0,03 sin [(0,10043) ε −302 53 33,5]	+ 0,02 cos [(0,10043) ε −302 53 33,5]
+ 0,01 sin [(0,34515) ε −302 53 33,5]	− 0,02 cos [(0,34515) ε −302 53 33,5]
+ 0,01 sin [(0,51324) ε −302 53 33,5]	+ 0,01 cos [(0,51324) ε −302 53 33,5]
+ 0,01 sin [(0,62943) ε −302 53 33,5]	:
− 0,01 sin [(9,05008) ε − 3 28 16,2]	− 0,02 cos [(9,05008) ε − 3 28 16,2]
+ 0,01 sin [(0,04619) ε − 3 28 16,2]	+ 0,02 cos [(0,04619) ε − 3 28 16,2]

2ν = −491″38	− 0″52958 nt
−891,07 cos ε	−312,88 sin ε
− 2,07506 nt cos ε	− 12,18647 nt sin ε
+ 2,03 cos 2ε	+ 2,54 sin 2ε
− 0,07 cos 3ε	− 0,24 sin 3ε
+ 0,01 cos 4ε	+ 0,01 sin 4ε
− 0,01 cos [(0,52730n) ε −127°35′ 42″1]	− 0,04 sin [(0,52730n) ε −127°35′ 42″1]
+ 0,27 cos [(0,37428n) ε −127 35 42,1]	+ 0,43 sin [(0,37428n) ε −127 35 42,1]
− 3,03 cos [(0,135908n) ε −127 35 42,1]	− 5,43 sin [(0,135908n) ε −127 35 42,1]
+ 7,05 cos [(9,565186n) ε −127 35 42,1]	− 9,83 sin [(9,565186n) ε −127 35 42,1]
+ 84,02 cos [(9,8011020) ε −127 35 42,1]	− 89,91 sin [(9,8011020) ε −127 35 42,1]
+ 4,01 cos [(0,2128693) ε −127 35 42,1]	− 9,52 sin [(0,2128693) ε −127 35 42,1]
+ 0,96 cos [(0,4203784) ε −127 35 42,1]	+ 0,61 sin [(0,4203784) ε −127 35 42,1]
− 0,09 cos [(0,5602128) ε −127 35 42,1]	− 0,04 sin [(0,5602128) ε −127 35 42,1]
+ 0,01 cos [(0,66582) ε −127 35 42,1]	:
+ 0,01 cos [(0,57228n) ε −255 11 24,2]	+ 0,01 sin [(0,57228n) ε −255 11 24,2]
− 0,08 cos [(0,436938n) ε −255 11 24,2]	− 0,07 sin [(0,436938n) ε −255 11 24,2]
+ 1,24 cos [(0,239264n) ε −255 11 24,2]	+ 1,24 sin [(0,239264n) ε −255 11 24,2]
+ 5,75 cos [(9,8662228n) ε −255 11 24,2]	+ 56,05 sin [(9,8662228n) ε −255 11 24,2]
− 31,68 cos [(9,4234438) ε −255 11 24,2]	+430,05 sin [(9,4234438) ε −255 11 24,2]
− 30,45 cos [(0,1021320) ε −255 11 24,2]	+381,90 sin [(0,1021320) ε −255 11 24,2]
− 1,53 cos [(0,3550914) ε −255 11 24,2]	− 2,00 sin [(0,3550914) ε −255 11 24,2]
0,47 cos [(0,513899) ε −255 11 24,2]	− 0,20 sin [(0,513899) ε −255 11 24,2]
− 0,03 cos [(0,62993) ε −255 11 24,2]	0,02 sin [(0,62993) ε −255 11 24,2]

+ 0"02 cos [(0,491686n) ε — 22°47′ 6"3]	
— 0,24 cos [(0,322698n) ε — 22 47 6,3]	+ 0"07 sin [(0,322698n) ε — 22°47′ 6"3]
+ 21,81 cos [(0,0423072n) ε — 22 47 6,3]	+ 2,73 sin [(0,0423072n) ε — 22 47 6,3]
+200,71 cos [(9,0099554n) ε — 22 47 6,3]	+114,04 sin [(9,0099554n) ε — 22 47 6,3]
+471,85 cos [(9,9531221) ε — 22 47 6,3]	+363,97 sin [(9,9531221) ε — 22 47 6,3]
26,22 cos [(0,2782233) ε — 22 47 6,3]	+ 33,42 sin [(0,2782233) ε — 22 47 6,3]
— 0,55 cos [(0,4620506) ε — 22 47 6,3]	+ 0,44 sin [(0,4620506) ε — 22 47 6,3]
+ 0,07 cos [(0,5908063) ε — 22 47 6,3]	— 0,20 sin [(0,5908063) ε — 22 47 6,3]
	+ 0,01 sin [(0,68999) ε — 22 47 6,3]
+ 0,02 cos [(0,39265n) ε —150 22 48,4]	— 0,03 sin [(0,39265n) ε —150 22 48,4]
— 0,56 cos [(0,167246n) ε —150 22 48,4]	+ 0,61 sin [(0,167246n) ε —150 22 48,4]
— 14,25 cos [(9,6718739n) ε —150 22 48,4]	+ 5,13 sin [(9,6718739n) ε —150 22 48,4]
— 69,47 cos [(9,7244736) ε —150 22 48,4]	+ 16,88 sin [(9,7244736) ε —150 22 48,4]
— 45,40 cos [(0,1847596) ε —150 22 48,4]	+ 5,87 sin [(0,1847596) ε —150 22 48,4]
+ 9,70 cos [(0,4031619) ε —150 22 48,4]	+ 1,58 sin [(0,4031619) ε —150 22 48,4]
0,15 cos [(0,547804) ε —150 22 48,4]	+ 0,34 sin [(0,547804) ε —150 22 48,4]
— 0,04 cos [(0,65612) ε —150 22 48,4]	— 0,08 sin [(0,65612) ε —150 22 48,4]
— 0,01 cos [(0,26415n) ε —277 58 30,5]	— 0,09 sin [(0,26415n) ε —277 58 30,5]
+ 1,47 cos [(9,922828n) ε —277 58 30,5]	— 5,34 sin [(9,922828n) ε —277 58 30,5]
+ 19,67 cos [(9,2116597) ε —277 58 30,5]	— 36,79 sin [(9,2116597) ε —277 58 30,5]
+ 33,60 cos [(0,0655057) ε —277 58 30,5]	— 59,25 sin [(0,0655057) ε —277 58 30,5]
— 5,84 cos [(0,3350168) ε —277 58 30,5]	+ 7,29 sin [(0,3350168) ε —277 58 30,5]
+ 2,34 cos [(0,5000720) ε —277 58 30,5]	— 1,53 sin [(0,5000720) ε —277 58 30,5]
0,20 cos [(0,619386) ε —277 58 30,5]	+ 0,04 sin [(0,619386) ε —277 58 30,5]
— 0,03 cos [(0,71289) ε —277 58 30,5]	— 0,01 sin [(0,71289) ε —277 58 30,5]
+ 0,01 cos [(0,34334n) ε — 45 34 12,6]	+ 0,01 sin [(0,34334n) ε — 45 34 12,6]
— 0,42 cos [(0,080857n) ε — 45 34 12,6]	— 0,53 sin [(0,080857n) ε — 45 34 12,6]
— 2,85 cos [(9,3109854n) ε — 45 34 12,6]	— 7,54 sin [(9,3109854n) ε — 45 34 12,6]
— 7,79 cos [(9,9005650) ε — 45 34 12,6]	— 23,39 sin [(9,9005650) ε — 45 34 12,6]
— 1,78 cos [(0,2541520) ε — 45 34 12,6]	— 6,09 sin [(0,2541520) ε — 45 34 12,6]
+ 0,23 cos [(0,446438) ε — 45 34 12,6]	+ 2,80 sin [(0,446438) ε — 45 34 12,6]
+ 0,21 cos [(0,575293) ε — 45 34 12,6]	— 0,84 sin [(0,575293) ε — 45 34 12,6]
+ 0,08 cos [(0,680821) ε — 45 34 12,6]	— 0,07 sin [(0,680821) ε — 45 34 12,6]
— 0,01 cos [(0,763080) ε — 45 34 12,6]	+ 0,01 sin [(0,763080) ε — 45 34 12,6]
+ 0,04 cos [(0,19647n) ε —173 9 54,7]	
+ 0,94 cos [(9,757457n) ε —173 9 54,7]	+ 0,33 sin [(9,757457n) ε —173 9 54,7]
+ 4,57 cos [(9,631365) ε —173 9 54,7]	+ 2,19 sin [(9,631365) ε —173 9 54,7]
+ 4,37 cos [(0,154705) ε —173 9 54,7]	+ 1,97 sin [(0,154705) ε —173 9 54,7]
— 1,54 cos [(0,385235) ε —173 9 54,7]	— 0,84 sin [(0,385235) ε —173 9 54,7]
+ 0,72 cos [(0,535031) ε —173 9 54,7]	+ 0,65 sin [(0,535031) ε —173 9 54,7]
— 0,13 cos [(0,646200) ε —173 9 54,7]	— 0,25 sin [(0,646200) ε —173 9 54,7]
+ 0,01 cos [(0,73463) ε —173 9 54,7]	— 0,05 sin [(0,73463) ε —173 9 54,7]
— 0,74 cos [(9,9729045n) ε —300 45 36,8]	+ 0,46 sin [(9,9729045n) ε —300 45 36,8]
— 6,69 cos [(8,7816563) ε —300 45 36,8]	+ 2,52 sin [(8,7816563) ε —300 45 36,8]
— 13,00 cos [(0,0255038) ε —300 45 36,8]	+ 5,16 sin [(0,0255038) ε —300 45 36,8]
+ 0,89 cos [(0,313967) ε —300 45 36,8]	— 0,37 sin [(0,313967) ε —300 45 36,8]
— 0,60 cos [(0,485790) ε —300 45 36,8]	+ 0,17 sin [(0,485790) ε —300 45 36,8]
+ 0,36 cos [(0,608578) ε —300 45 36,8]	

−0"09 cos [(0,704192) ε −300°45′36"8]	−0"03 sin [(0,704192) ε −300°45′36"8]
−0,02 cos [(0,782507) ε −300 45 36,8]	−0,02 sin [(0,782507) ε −300 45 36,8]
−0,01 cos [(0,11626n) ε − 68 21 18,9]	+0,03 sin [(0,11626n) ε − 68 21 18,9]
−0,13 cos [(9,487077n) ε − 68 21 18,9]	+0,35 sin [(9,487077n) ε − 68 21 18,9]
−0,52 cos [(9,840761) ε − 68 21 18,9]	+1,19 sin [(9,840761) ε − 68 21 18,9]
−0,20 cos [(0,228668) ε − 68 21 18,9]	+0,53 sin [(0,228668) ε − 68 21 18,9]
+0,12 cos [(0,430243) ε − 68 21 18,9]	−0,30 sin [(0,430243) ε − 68 21 18,9]
−0,12 cos [(0,567384) ε − 68 21 18,9]	+0,21 sin [(0,567384) ε − 68 21 18,9]
+0,10 cos [(0,671455) ε − 68 21 18,9]	−0,10 sin [(0,671455) ε − 68 21 18,9]
−0,03 cos [(0,755345) ε − 68 21 18,9]	+0,01 sin [(0,755345) ε − 68 21 18,9]
−0,01 cos [(0,825624) ε − 68 21 18,9]	:
−0,03 cos [(9,828915n) ε −195 57 1,0]	−0,06 sin [(9,828915n) ε −195 57 1,0]
−0,15 cos [(9,5126897) ε −195 57 1,0]	−0,38 sin [(9,5126897) ε −195 57 1,0]
−0,19 cos [(0,122414) ε −195 57 1,0]	−0,42 sin [(0,122414) ε −195 57 1,0]
+0,07 cos [(0,36653) ε −195 57 1,0]	+0,14 sin [(0,36653) ε −195 57 1,0]
−0,05 cos [(0,52187) ε −195 57 1,0]	−0,12 sin [(0,52187) ε −195 57 1,0]
+0,02 cos [(0,63605) ε −195 57 1,0]	+0,10 sin [(0,63605) ε −195 57 1,0]
:	−0,06 sin [(0,72637) ε −195 57 1,0]
:	+0,01 sin [(0,80110) ε −195 57 1,0]
−0,08 cos [(0,017799n) ε −323 32 43,1]	−0,03 sin [(0,017799n) ε −323 32 43,1]
−0,65 cos [(8,621546n) ε −323 32 43,1]	−0,26 sin [(8,621546n) ε −323 32 43,1]
+1,49 cos [(9,981440) ε −323 32 43,1]	−0,59 sin [(9,981440) ε −323 32 43,1]
−0,08 cos [(0,291849) ε −323 32 43,1]	−0,03 sin [(0,291849) ε −323 32 43,1]
+0,06 cos [(0,471022) ε −323 32 43,1]	0,02 sin [(0,471022) ε −323 32 43,1]
−0,05 cos [(0,597494) ε −323 32 43,1]	−0,02 sin [(0,597494) ε −323 32 43,1]
+0,04 cos [(0,69532) ε −323 32 43,1]	0,02 sin [(0,69532) ε −323 32 43,1]
−0,01 cos [(0,77511) ε −323 32 43,1]	−0,02 sin [(0,77511) ε −323 32 43,1]
+0,01 cos [(9,61201n) ε − 91 8 25,2]	:
+0,07 cos [(9,77139) ε − 91 8 25,2]	−0,01 sin [(9,77139) ε − 91 8 25,2]
+0,05 cos [(0,20160) ε − 91 8 25,2]	−0,02 sin [(0,20160) ε − 91 8 25,2]
−0,02 cos [(0,41342) ε − 91 8 25,2]	+0,01 sin [(0,41342) ε − 91 8 25,2]
+0,02 cos [(0,55518) ε − 91 8 25,2]	−0,01 sin [(0,55518) ε − 91 8 25,2]
−0,02 cos [(0,66188) ε − 91 8 25,2]	+0,01 sin [(0,66188) ε − 91 8 25,2]
+0,02 cos [(0,74747) ε − 91 8 25,2]	:
−0,01 cos [(0,81893) ε − 91 8 25,2]	:
:	+0,02 sin [(9,34886) ε −218 44 7,3]
−0,03 cos [(0,08753) ε −218 44 7,3]	+0,05 sin [(0,08753) ε −218 44 7,3]
:	−0,01 sin [(0,34699) ε −218 44 7,3]
:	+0,01 sin [(0,50830) ε −218 44 7,3]
:	−0,01 sin [(0,62540) ε −218 44 7,3]
:	+0,01 sin [(0,71794) ε −218 44 7,3]
:	−0,01 sin [(0,79402) ε −218 44 7,3]
:	+0,02 sin [(0,36499n) ε − 89 42 9,8]
:	−0,16 sin [(0,11970n) ε − 89 42 9,8]
−0,17 cos [(9,50152n) ε − 89 42 9,8]	+0,04 sin [(9,50152n) ε − 89 42 9,8]
+0,05 cos [(9,83421) ε − 89 42 9,8]	+0,02 sin [(9,83421) ε − 89 42 9,8]
+0,01 cos [(0,56046n) ε −179 24 19,6]	:
−0,01 cos [(0,42073n) ε −179 24 19,6]	:

−0"11 cos [(0,21343n) t −179°24′ 19"6]	−0"05 sin [(0,21343n) t −179°24′ 19"6]
+0,35 cos [(9,80255n) t −179 24 19,6]	+0,30 sin [(9,80255n) t −179 24 19,6]
−0,07 cos [(9,56269) t −179 24 19,6]	−0,10 sin [(9,56269) t −179 24 19,6]
−0,01 cos [(0,47012n) t −269 6 29,4]	+0,01 sin [(0,47012n) t −269 6 29,4]
−0,04 cos [(0,29049n) t −269 6 29,4]	+0,03 sin [(0,29049n) t −269 6 29,4]
+1,37 cos [(9,97864n) t −269 6 29,4]	−0,78 sin [(9,97864n) t −269 6 29,4]
−0,84 cos [(8,68120) t −269 6 29,4]	+0,25 sin [(8,68120) t −269 6 29,4]
+0,07 cos [(0,02036) t −269 6 29,4]	+0,01 sin [(0,02036) t −269 6 29,4]
:	+0,01 sin [(0,51445n) t −358 48 39,2]
0,01 cos [(0,35590n) t −358 48 39,2]	+0,02 sin [(0,35590n) t −358 48 39,2]
−0,03 cos [(0,10358n) t −358 48 39,2]	+0,14 sin [(0,10358n) t −358 48 39,2]
−0,01 cos [(9,43030n) t −358 48 39,2]	−0,15 sin [(9,43030n) t −358 48 39,2]
−0,01 cos [(9,86372) t −358 48 39,2]	+0,02 sin [(9,86372) t −358 48 39,2]
+0,01 cos [(0,41274n) t − 88 30 49,0]	:
+0,03 cos [(0,20049n) t − 88 30 49,0]	+0,01 sin [(0,20049n) t − 88 30 49,0]
−0,08 cos [(9,76840n) t − 88 30 49,0]	−0,03 sin [(9,76840n) t − 88 30 49,0]
+0,02 cos [(9,61630) t − 88 30 49,0]	+0,01 sin [(9,61630) t − 88 30 49,0]
:	−0,01 sin [(0,28967n) t −178 12 58,8]
−0,06 cos [(9,95618n) t −178 12 58,2]	+0,13 sin [(9,95618n) t −178 12 58,2]
+0,04 cos [(8,98223) t −178 12 58,2]	−0,06 sin [(8,98223) t −178 12 58,2]
−0,01 cos [(0,33202n) t − 60 34 42,7]	:
+0,42 cos [(0,05993n) t − 60 34 42,7]	+0,25 sin [(0,05993n) t − 60 34 42,7]
+1,11 cos [(9,17015n) t − 60 34 42,7]	−0,57 sin [(9,17015n) t − 60 34 42,7]
+4,38 cos [(9,93046) t − 60 34 42,7]	−3,79 sin [(9,93046) t − 60 34 42,7]
+0,16 cos [(0,26765) t − 60 34 42,7]	−0,15 sin [(0,26765) t − 60 34 42,7]
−0,01 cos [(0,45515) t − 60 34 42,7]	−0,01 sin [(0,45515) t − 60 34 42,7]
−0,09 cos [(0,11258n) t −121 9 25,4]	+0,13 sin [(0,11258n) t −121 9 25,4]
−0,38 cos [(9,47117n) t −121 9 25,4]	+2,62 sin [(9,47117n) t −121 9 25,4]
−3,64 cos [(9,84761) t −121 9 25,4]	+13,46 sin [(9,84761) t −121 9 25,4]
−1,30 cos [(0,23149) t −121 9 25,4]	4,38 sin [(0,23149) t −121 9 25,4]
+0,02 cos [(0,43202) t −121 9 25,4]	−0,09 sin [(0,43202) t −121 9 25,4]
−0,02 cos [(0,15954n) t −181 44 8,1]	:
−0,27 cos [(9,64728n) t −181 44 8,1]	+0,07 sin [(9,64728n) t −181 44 8,1]
−1,59 cos [(9,74516) t −181 44 8,1]	−0,48 sin [(9,74516) t −181 44 8,1]
−0,92 cos [(0,19204) t −181 44 8,1]	−0,30 sin [(0,19204) t −181 44 8,1]
0,16 cos [(0,40758) t −181 44 8,1]	+0,40 sin [(0,40758) t −181 44 8,1]
−0,01 cos [(0,55097) t −181 44 8,1]	−0,01 sin [(0,55097) t −181 44 8,1]
−0,01 cos [(9,77221n) t −242 18 50,8]	−0,02 sin [(9,77221n) t −242 18 50,8]
−0,04 cos [(9,61082) t −242 18 50,8]	−0,11 sin [(9,61082) t −242 18 50,8]
+0,10 cos [(0,14865) t −242 18 50,8]	−0,19 sin [(0,14865) t −242 18 50,8]
−0,09 cos [(0,38169) t −242 18 50,8]	+0,05 sin [(0,38169) t −242 18 50,8]
+0,05 cos [(0,53252) t −242 18 50,8]	+0,03 sin [(0,53252) t −242 18 50,8]
+0,02 cos [(9,41529) t −302 53 33,5]	:
+0,03 cos [(0,10043) t −302 53 33,5]	+0,02 sin [(0,10043) t −302 53 33,5]
−0,01 cos [(0,35415) t −302 53 33,5]	−0,02 sin [(0,35415) t −302 53 33,5]
−0,01 cos [(0,51324) t −302 53 33,5]	+0,02 sin [(0,51324) t −302 53 33,5]
+0,01 cos [(0,62943) t −302 53 33,5]	:
−0,01 cos [(0,04619) t − 3 28 16,2]	+0,02 sin [(0,04619) t − 3 28 16,2]

$\frac{u}{\cos i} =$	−15″08		— 0″9998 *nt*	
	+63,78 *sin* ε		+33,28 *cos* ε	
	+ 9,0806 *nt sin* ε		— 3,6728 *nt cos* ε	
	+ 0,61 *sin* 2ε		+ 0,81 *cos* 2ε	
	— 0,02 *sin* 3ε		— 0,11 *cos* 3ε	
	— 0,01 *sin* 4ε		+ 0,01 *cos* 4ε	
	— 0,01 *sin* [(0,52730*n*) ε	—127°35′24″1]	+ 0,02 *cos* [(0,52730*n*) ε	—127°35′24″1]
	+ 0,32 *sin* [(0,372479*n*) ε	—127 35 24,1]	— 0,14 *cos* [(0,372479*n*) ε	—127 35 24,1]
	— 8,17 *sin* [(0,1359081*n*) ε	—127 35 24,1]	+ 2,17 *cos* [(0,1359081*n*) ε	—127 35 24,1]
	—15,75 *sin* [(9,5651859*n*) ε	—127 35 24,1]	+ 8,74 *cos* [(9,5651859*n*) ε	—127 35 24,1]
	+16,68 *sin* [(9,8011020) ε	—127 35 24,1]	—12,88 *cos* [(9,8011020) ε	—127 35 24,1]
	+ 2,29 *sin* [(0,2128693) ε	—127 35 24,1]	— 6,44 *cos* [(0,2128693) ε	—127 55 24,1]
	— 0,15 *sin* [(0,4203784) ε	—127 35 24,1]	+ 0,53 *cos* [(0,4203784) ε	—127 35 24,1]
	+ 0,03 *sin* [(0,5602128) ε	—127 35 24,1]	— 0,02 *cos* [(0,5602128) ε	—127 35 24,1]
	— 0,01 *sin* [(0,66582) ε	—127 35 24,1]	:	
	+ 0,01 *sin* [(0,572277*n*) ε	—255 11 24,2]	:	
	— 0,09 *sin* [(0,436938*n*) ε	—255 11 24,2]	— 0,01 *cos* [(0,436938*n*) ε	—255 11 24,2]
	+ 1,51 *sin* [(0,2392691*n*) ε	—255 11 24,2]	+ 0,75 *cos* [(0,239269*n*) ε	—255 11 24,2]
	25,25 *sin* [(9,8662228*n*) ε	—255 11 24,2]	+13,39 *cos* [(9,8662228*n*) ε	—255 11 24,2]
	—18,68 *sin* [(9,4234438) ε	—255 11 24,2]	—10,09 *cos* [(9,4234438) ε	—255 11 24,2]
	—16,66 *sin* [(0,1021320) ε	—255 11 24,2]	— 1,72 *cos* [(0,1021320) ε	—255 11 24,2]
	+ 1,34 *sin* [(0,3550914) ε	—255 11 24,2]	— 0,71 *cos* [(0,3550914) ε	—255 11 24,2]
	— 0,14 *sin* [(0,5138993) ε	—255 11 24,2]	+ 0,07 *cos* [(0,5138993) ε	—255 11 24,2]
	+ 0,01 *sin* [(0,629931) ε	—255 11 24,2]	+ 0,01 *cos* [(0,629931) ε	—255 11 24,2]
	+ 0,01 *sin* [(0,491686*n*) ε	— 22 47 6,3]	+ 0,01 *cos* [(0,491686*n*) ε	— 22 47 6,3]
	— 0,06 *sin* [(0,3226985*n*) ε	— 22 47 6,3]	— 0,21 *cos* [(0,3226985*n*) ε	— 22 47 6,3]
	+ 1,74 *sin* [(0,0423072*n*) ε	— 22 47 6,3]	+16,00 *cos* [(0,0423072*n*) ε	— 22 47 6,3]
	+ 6,68 *sin* [(9,0099554*n*) ε	— 22 47 6,3]	+17,36 *cos* [(9,0099554*n*) ε	— 22 47 6,3]
	−23,13 *sin* [(9,9531221) ε	— 22 47 6,3]	−57,09 *cos* [(9,9531221) ε	— 22 47 6,3]
	— 1,52 *sin* [(0,2782233) ε	— 22 47 6,3]	— 1,56 *cos* [(0,2782233) ε	— 22 47 6,3]
	+ 0,43 *sin* [(0,4620506) ε	— 22 47 6,3]	+ 0,11 *cos* [(0,4620506) ε	— 22 47 6,3]
	— 0,04 *sin* [(0,59081) ε	— 22 47 6,3]	— 0,02 *cos* [(0,59081) ε	— 22 47 6,3]
	— 0,01 *sin* [(0,3926545*n*) ε	—150 22 48,4]	+ 0,03 *cos* [(0,3926545*n*) ε	—150 22 48,4]
	+ 0,43 *sin* [(0,1672459*n*) ε	—150 22 48,4]	— 0,59 *cos* [(0,1672459*n*) ε	—150 22 48,4]
	+ 2,97 *sin* [(9,6718739*n*) ε	—150 22 48,4]	— 3,63 *cos* [(9,6718739*n*) ε	—150 22 48,4]
	— 4,27 *sin* [(9,7244736) ε	—150 22 48,4]	+ 5,14 *cos* [(9,7244736) ε	—150 22 48,4]
	— 1,74 *sin* [(0,1847596) ε	—150 22 48,4]	+ 4,96 *cos* [(0,1847596) ε	—150 22 48,4]
	— 0,04 *sin* [(0,4031619) ε	—150 22 48,4]	— 0,57 *cos* [(0,4031619) ε	—150 22 48,4]
	+ 0,08 *sin* [(0,5478044) ε	—150 22 48,4]	+ 0,12 *cos* [(0,5478044) ε	—150 22 48,4]
	:		— 0,01 *cos* [(0,65612) ε	—150 22 48,4]
	— 0,09 *sin* [(0,264155*n*) ε	—277 58 30,5]	+ 0,02 *cos* [(0,264155*n*) ε	—277 58 30,5]
	— 3,01 *sin* [(9,9228281*n*) ε	—277 58 30,5]	+ 0,14 *cos* [(9,9228281*n*) ε	—277 58 30,5]
	— 0,13 *sin* [(9,2116597) ε	—277 58 30,5]	+ 0,36 *cos* [(9,2116597) ε	—277 58 30,5]
	+10,24 *sin* [(0,0655057) ε	—277 58 30,6]	— 1,81 *cos* [(0,0655057) ε	—277 58 30,5]
	— 0,95 *sin* [(0,3350168) ε	—277 58 30,5]	+ 0,54 *cos* [(0,3350168) ε	—277 58 30,5]
	+ 0,11 *sin* [(0,6193857) ε	—277 58 30,5]	— 0,14 *cos* [(0,6193857) ε	—277 58 30,5]
	— 0,01 *sin* [(0,7128855) ε	—277 58 30,5]	+ 0,05 *cos* [(0,7128855) ε	—277 58 30,5]

+0″01 sin [(0,343337n) ε − 45°34′12″6]	+0″01 cos [(0,343337n) ε − 46°34′12″6]
−0,37 sin [(0,080857n) ε − 45 34 12,6]	−0,32 cos [(0,080857n) ε − 46 34 12,6]
−0,92 sin [(9,3109854n) ε − 45 34 12,6]	−0,95 cos [(9,3109854n) ε − 45 34 12,6]
+2,36 sin [(9,9005650) ε − 45 34 12,6]	+2,43 cos [(9,9005650) ε − 45 34 12,6]
+0,91 sin [(0,2541520) ε − 45 34 12,6]	+0,58 cos [(0,2541520) ε − 45 34 12,6]
−0,32 sin [(0,4464381) ε − 45 34 12,6]	−0,07 cos [(0,4464381) ε − 45 34 12,6]
+0,06 sin [(0,5792533) ε − 45 34 12,6]	−0,01 cos [(0,5792533) ε − 45 34 12,6]
−0,01 sin [(0,6808214) ε − 45 34 12,6]	+0,01 cos [(0,6808214) ε − 45 34 12,6]
+0,01 sin [(0,1964739n) ε −173 9 54,7]	+0,04 cos [(0,1964739n) ε −173 9 54,7]
−0,01 sin [(9,7574547n) ε −173 9 54,7]	+0,36 cos [(9,7574547n) ε −173 9 54,7]
+0,03 sin [(9,6313654) ε −173 9 54,7]	−0,33 cos [(9,6313654) ε −173 9 54,7]
−0,02 sin [(0,1547047) ε −173 9 54,7]	−0,94 cos [(0,1547047) ε −173 9 54,7]
+0,08 sin [(0,3852348) ε −173 9 54,7]	+0,29 cos [(0,3852348) ε −173 9 54,7]
−0,06 sin [(0,5350310) ε −173 9 54,7]	−0,09 cos [(0,5350310) ε −173 9 54,7]
+0,02 sin [(0,646200) ε −173 9 54,7]	+0,01 cos [(0,646200) ε −173 9 54,7]
−0,01 sin [(0,7346336) ε −173 9 54,7]	:
+0,34 sin [(9,9729045n) ε −300 45 36,8]	−0,37 cos [(9,9729045n) ε −300 45 36,8]
+0,32 sin [(8,7816563) ε −300 45 36,8]	−0,25 cos [(8,7816563) ε −300 45 36,8]
−1,97 sin [(0,0255038) ε −300 45 36,8]	+1,66 cos [(0,0255038) ε −300 45 36,8]
+0,14 sin [(0,3139670) ε −300 45 36,8]	−0,16 cos [(0,3139670) ε −300 45 36,8]
−0,05 sin [(0,4857900) ε −300 45 36,8]	+0,09 cos [(0,4857900) ε −300 45 36,8]
:	−0,04 cos [(0,6085777) ε −300 45 36,8]
:	+0,01 cos [(0,7041920) ε −300 45 36,8]
+0,02 sin [(0,116261n) ε − 68 21 18,9]	:
+0,08 sin [(9,487077n) ε − 68 21 18,9]	:
−0,16 sin [(9,840761) ε − 68 21 18,9]	−0,02 cos [(9,840761) ε − 68 21 18,9]
−0,13 sin [(0,228668) ε − 68 21 18,9]	−0,01 cos [(0,228668) ε − 68 21 18,9]
+0,07 sin [(0,430243) ε − 68 21 18,9]	−0,01 cos [(0,430243) ε − 68 21 18,9]
−0,04 sin [(0,567384) ε − 68 21 18,9]	+0,02 cos [(0,567384) ε − 68 21 18,9]
+0,01 sin [(0,671455) ε − 68 21 18,9]	−0,01 cos [(0,671455) ε − 68 21 18,9]
−0,01 sin [(9,828915n) ε −195 57 1,0]	−0,02 cos [(9,828915n) ε −195 57 1,0]
+0,01 sin [(9,512690) ε −195 57 1,0]	+0,05 cos [(9,512690) ε −195 57 1,0]
+0,06 sin [(0,1224138) ε −195 57 1,0]	+0,09 cos [(0,122414) ε −195 57 1,0]
−0,03 sin [(0,366536) ε −195 57 1,0]	−0,03 cos [(0,366536) ε −195 57 1,0]
+0,02 sin [(0,521871) ε −195 57 1,0]	+0,02 cos [(0,521871) ε −195 57 1,0]
−0,02 sin [(0,636047) ε −195 57 1,0]	−0,01 cos [(0,636047) ε −195 57 1,0]
+0,01 sin [(0,726369) ε −195 57 1,0]	:
−0,01 sin [(0,017799n) ε −323 32 43,1]	−0,05 cos [(0,017799n) ε −323 32 43,1]
+0,01 sin [(8,6215460n) ε −323 32 43,1]	−0,07 cos [(8,6215460n) ε −323 32 43,1]
+0,05 sin [(9,981440) ε −323 32 43,1]	+0,26 cos [(9,981440) ε −323 32 43,1]
:	+0,02 cos [(0,291849) ε −323 32 43,1]
:	−0,01 cos [(0,4710223) ε −323 32 43,1]
:	+0,01 cos [(0,597494) ε −323 32 43,1]
:	−0,01 cos [(0,695321) ε −323 32 43,1]
+0,02 sin [(0,11970n) ε − 89 42 9,8]	+0,01 cos [(0,11970n) ε − 89 42 9,8]
−0,02 sin [(9,50152n) ε − 89 42 9,8]	:
−0,01 sin [(9,83421) ε − 89 42 9,8]	+0,02 cos [(9,83421) ε − 89 42 9,8]
:	+0,01 cos [(0,21343n) ε −179 24 19,6]

−0″02 sin [(9,80255n) ε −179° 24′ 19″6]	−0″02 cos [(9,80255n) ε −179° 24′ 19″6]
−0,01 sin [(9,56269) ε −179 24 19,6]	:
+0,07 sin [(9,97864n) ε −269 6 29,4]	−0,11 cos [(9,97864n) ε −269 6 29,4]
−0,02 sin [(8,68120) ε −269 6 29,4]	+0,01 cos [(8,68120) ε −269 6 29,4]
0,01 sin [(0,02036) ε −269 6 29,4]	+0,03 cos [(0,02036) ε −269 6 29,4]
:	−0,01 cos [(0,10358n) ε −358 48 39,2]
:	+0,01 cos [(9,43030n) ε −358 48 39,2]
−0,13 sin [(0,05993n) ε − 60 34 42,7]	+0,24 cos [(0,05993n) ε − 60 34 42,7]
−0,10 sin [(9,17015n) ε − 60 34 42,7]	+0,23 cos [(9,17015n) ε − 60 34 42,7]
+0,32 sin [(9,93046) ε − 60 34 42,7]	−0,42 cos [(9,93046) ε − 60 34 42,7]
+0,07 sin [(0,26765) ε − 60 34 42,7]	−0,03 cos [(0,26765) ε − 60 34 42,7]
−0,01 sin [(0,45515) ε − 60 34 42,7]	:
+0,08 sin [(0,11258n) ε −121 9 25,4]	−0,06 cos [(0,11258n) ε −121 9 25,4]
+0,30 sin [(9,47117n) ε −121 9 25,4]	−0,35 cos [(9,47117n) ε −121 9 25,4]
−0,64 sin [(9,84761) ε −121 9 25,4]	+0,77 cos [(9,84761) ε −121 9 25,4]
−0,06 sin [(0,23149) ε −121 9 25,4]	+0,05 cos [(0,23149) ε −121 9 25,4]
0,01 sin [(0,43202) ε −121 9 25,4]	:
:	−0,01 cos [(0,15954n) ε −181 44 8,1]
−0,03 sin [(9,64728n) ε −181 44 8,1]	−0,05 cos [(9,64728n) ε −181 44 8,1]
+0,05 sin [(9,74516) ε −181 44 8,1]	+0,09 cos [(9,74516) ε −181 44 8,1]
+0,11 sin [(0,19204) ε −181 44 8,1]	−0,02 cos [(0,19204) ε −181 44 8,1]
−0,01 sin [(0,40758) ε −181 44 8,1]	:
+0,01 sin [(9,61082) ε −242 18 50,8]	−0,01 cos [(9,61082) ε −242 18 50,8]
:	−0,03 cos [(0,14865) ε −242 18 50,8]
0,01 sin [(0,38169) ε −242 18 50,8]	+0,01 cos [(0,38169) ε −242 18 50,8]

Die in Klammern ( ) eingeschlossenen Zahlen bedeuten die Logarithmen.

L. Berkiewicz.

Observations, Elements and Ephemeris of Miriam (102). By Prof. *C. H. F. Peters.*

The following observations of this asteroid have hitherto been obtained, made with the filar-micrometer and illuminated wires, power 270.

1868	Ham Coll. M. T.	(102) — * Δα	(102) — * Δδ	№ of Comp.	(102) apparent. α	(102) apparent. δ	Log (p·Δ) in α	Log (p·Δ) in δ	Comp.-Star.
Aug. 23	15h 13m 21s0	+3m 45s31	+1′ 3″6	10	1h 14m 31s 59	+12° 52′ 53″2	9,482	0,650	*a*
24	13 27 10,0	+4 1,66	+1 26,3	8	1 14 47,97	+12 53 16,1	0,421n	0,661	*a*
25	12 58 55,0	+4 16,74	+1 36,9	8	1 15 3,07	+12 53 26,8	0,516n	0,667	*a*
27	13 25 23,1	+4 42,30	+1 12,6	7	1 15 28,67	+12 53 2,9	0,377n	0,658	*a*
Sept. 13	12 48 30,3	+ 7,92	−1 29,9	20	1 14 1,93	+12 8 50,3	0,174n	0,662	*b*
14	13 17 22,5	+2 29,98	− 15,0	10	1 13 40,13	+12 3 51,6	9,728n	0,660	*c*
:	:	−1 56,93	+ 6,9	10	40,04	53,0	9,728n	0,660	*d*
15	11 54 31,3	−2 58,13	+1 14,2	10	1 13 19,25	+11 58 59,8	0,439n	0,672	*e*
16	12 5 41,1	−2 7,99	−1 19,3	10	1 12 54,27	+11 53 40,2	0,367n	0,670	*f*
26	12 25 0,7	+ 17,28	−1 54,8	10; 5	1 7 35,64	+10 48 9,1	9,705n	0,676	*g*
:	12 36 42,3	−1 40,01	+1 43,6	5	1 35,25	9,4	9,223n	0,676	*h*
27	11 7 57,8	+1 0,82	− 44,4	10	1 7 0,04	+10 41 6,6	0,407n	0,685	*i*
29	11 55 22,1	+1 57,93	−1 42,2	10	1 5 41,23	+10 25 11,3	9,985n	0,681	*k*
Oct. 3	11 24 33,0	+ 52,95	+1 10,2	10	1 2 59,55	+ 9 52 48,6	0,121n	0,689	*l*
9	11 23 49,2	−3 17,11	− 21,8	6	0 58 48,12	+ 9 1 27,0	9,734n	0,697	*m*
:	11 27 7,6	+3 54,99	− 52,6	6	47,74	21,5	9,649n	0,697	*n*
10	11 7 33,8	+ 18,45	− 6,4	10	0 58 6,62	+ 8 52 50,0	9,943n	0,699	*o*
11	10 21 26,8	+3 34,48	−2 23,6	10	0 57 26,50	+ 8 44 24,9	0,311n	0,704	*p*

The planet's magnitude was estimated: Aug. 22...11,5; Aug. 23...11,7; Aug. 24...11,6; Sept. 13...11,0; Sept. 26...10,7; Oct. 9...10,3.

The places of the comparison stars for 1868,0 have been assumed as follows:

*	AR	Decl.	Authority.
a	1h 10m 43s82	+12° 51′ 39″1	(W. 1h. 144.) Berlin merid. det. Astr. Nachr. № 1428.
b	1 13 51,17	+12 10 6,7	(W. 1h. 201.) Arg. +12°. 165. Bonn Obs. VI.
c	1 11 7,30	+12 3 52,9	Arg. +11°. 165. Bonn Obs. VI.
d	1 15 34,12	+12 3 32,6	W. 1h. 230. AR corrected +1s (s. below).
e	1 16 14,52	+11 57 32,0	W. 1h. 242.
f	1 14 59,39	+11 54 45,7	(L. L. 2449) det. by 5 micr. comp. with
	1 18 27,32	+11 55 11,4	Arg. +11°. 178. Bonn Obs. VI.
g	1 7 15,37	+10 49 48,5	(W. 1h. 85.) Arg. +10°. 149. Bonn Obs. VI.
h	1 9 12,26	+10 46 10,5	(W. 1h. 119.) Ann Arbor merid. det. *Brünnow's* Astr. Not. 4.
i	1 5 56,22	+10 41 35,5	Durchm. +10°. 142, det. by fil. micr. from W. 1h. 136 and 321.
k	1 3 40,28	+10 26 37,6	W. 1h. 22.
l	1 2 3,56	+ 9 51 22,1	9m; det by 3 fil. micr. comp. with each of the following
	1 10 18,27	+ 9 54 1,4	W. 1h. 135.
	0 53 46,21	+ 9 49 21,6	9m; Wien Ann. 3.
m	1 2 2,16	+ 9 1 32,2	W. 0h. 1085.
n	0 54 49,68	+ 9 1 57,1	W. 0h. 944.
o	0 57 45,10	+ 8 52 39,5	Mean of
	45,29	38,9	W. 0h. 997.
	44,90	40,1	R_2 498.
	45,09	38,8	Schjell. 360.
	45,11	40,2	Wash. Obs. 1865.
p	0 53 48,96	+ 8 46 31,3	(L. L. 1737.) Schjell. 346.

Note.

The disagreement by 1s between the planet's positions as resulting from the two comparison stars c and d used on Sept. 14, led to the comparison of both with several other stars near their parallel, whence it was inferred that Weisse 1h. 230 requires a correction of +1s, while Argel. +11°. 165 is right. In this occasion a similar error was detected in the position of Argel. +11°. 161 as given in Vol. VI. of the Bonn Observations, which likewise requires a correction of +1s in AR.

For a first computation of the elements of the planet, I selected the observations of Aug. 23, Sept. 16 and Oct. 10, and obtained:

Epoch: 1868 Jan. 1,0 Berlin M. T.

$$M_0 = 308°19'43''8$$

$$\left.\begin{array}{l}\pi = 355\ 9\ 10{,}2\\ \Omega = 211\ 32\ 43{,}2\\ i = 5\ 6\ 3{,}32\end{array}\right\}\text{ M. Equ. 1868,0.}$$

$$\varphi = 14\ 43\ 30{,}22$$

$$\mu = 816''78$$

$$\log a = 0{,}4252680.$$

With these the following ephemeris has been computed.

Ephemeris of Miriam (102), for 0h Berlin mean time.

1868	AR	Decl.	Log Δ
Nov. 2	0h 46m 12s	+5° 58′ 6	0,0460
7	0 45 4	+5 30,8	0,0597
12	0 44 40	+5 8,7	0,0747
17	0 45 1	+4 52,4	0,0907
22	0 46 7	+4 42,2	0,1074
27	0 47 56	+4 37,9	0,1248
Dec. 2	0 50 26	+4 39,3	0,1424
7	0 53 34	+4 45,8	0,1602
12	0 57 17	+4 57,1	0,1779
17	1 1 34	+5 12,9	0,1956
22	1 6 21	+5 32,7	0,2131
27	1 11 38	+5 56,1	0,2303
32	1 17 22	+6 22,7	0,2471

Litchfield Observatory of Hamilton College, 1868 October 19.

C. H. F. Peters.

Die erdmagnetischen Elemente für Göttingen 1867 Juli 9, nebst Säcularvariationen.

Von Herrn Professor *F. Kohlrausch*.

Als Mittel aus achttägigen Beobachtungen, welche im magnetischen Observatorium zu Göttingen um $2\frac{1}{2}$, $10\frac{1}{2}$ und $18\frac{1}{2}$ Uhr angestellt worden sind, hat sich, nach Anbringung der aus dem mittleren täglichen Gang berechneten kleinen Correctionen auf das Tagesmittel, ergeben

für den Ort: 51°31'8 nördl. Br. und 9°56'6 östl. v. Greenw.
und für die Zeit 1867 Juli 9:
die westliche Declination . . 14°51'7,
die Inclination 66 47,4
die horizontale Intensität . . 1,8412.

Mit Hinzuziehung der aus den früheren Beobachtungen berechneten Säcularvariationen findet sich für das Jahr 1867,52 + t die westliche Declination D, die Inclination I und die horizontale Intensität T:

$$D = 14°51'7 - 8'843.t - 0'05349.t^2$$
$$I = 66\;47,4 - 1,816.t + 0,01341.t^2$$
$$T = 1,8412 + 0,00335.t + 0,0000336.t^2$$

Die Zusammenstellung der hiernach berechneten Werthe mit den Beobachtungen ergiebt:

Declination		
Zeit.	berechnet.	beobachtet.
1835,75	18°38'6	18°36'8
1838,75	18 21,8	18 23,6
1841,75	18 4,1	18 5,9
1845,08	17 43,2	17 43,2
1849,42	17 14,3	17 14,8
1857,55	16 14,6	16 12,4
1867,52	14 51,7	14 51,7

Inclination		
Zeit.	berechnet.	beobachtet.
1805,9	69°30'2	69°29'
1826,7	68 23,8	68 29,4
1837,50	67 54,0	67 50,3
1841,77	67 43,1	67 42,7
1842,47	67 41,4	67 39,7
1852,60	67 17,5	67 18,6
1867,52	66 47,4	66 47,4

Horizontale Intensität		
Zeit.	berechnet.	beobachtet.
1834,55	1,7675	1,7675
1839,69	1,7742	1,7746
1840,69	1,7757	1,7744
1841,58	1,7770	1,7774
1853,58	1,8011	1,8014
1867,52	1,8412	1,8412

Inhalt.

Altona 1868. November 19.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1725.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen. Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt.*

Encke's Comet. 1868.

Am 20. Juli bei anscheinend sehr heiterem Himmel, gelang es nicht, den Cometen mit Sicherheit zu erkennen. In der Frühdämmerung zeigte sich aber der Himmel durch den Rauch ferner Waldbrände merklich getrübt. Die wenigen hier erhaltenen Ortsbestimmungen sind die Folgenden:

Juli 27	$14^h34^m47^s$,	☄ = α − 86^s313,	☄ = α − 36″04,	AR = $5^h\ 7^m\ 0^s89$,	Decl. = +31°22′39″9	2	Beob.
Aug. 20	14 52 31	β −118,427	β + 120,72	7 53 7,25	+28 19 37,8	4	„
20	15 6 58	γ − 53,780	γ − 776,83	7 53 12,51	+28 19 40,7	5	„ Anm.
24	15 21 27	δ −104,641	δ −1032,00	8 25 48,18	+26 0 47,2	4	„
24	15 50 29	ζ − 16,769	ζ +1127,90	8 25 58,32	+25 59 33,9	4	„
24	15 53 38	ε − 26,363	ε + 149,18	8 25 59,68	+25 59 30,3	8	„ Anm.
26	15 44 3	η + 90,662	η − 11,92	8 42 20,89	+24 36 26,6	4	„
28	15 55 35	ϑ + 87,419	ϑ −1077,97	8 58 50,77	+23 2 47,5	4	„
28	16 18 47	ι − 78,885	ι + 199,00	8 58 59,1	+23 2	4	„ Anm.
29	16 1 27	κ +250,074	κ + 28,11	9 7 5,92	+22 12 43,0	4	„

Scheinbare Oerter der Sterne.

*		AR	Decl.	Autorität.
α	=	$5^h\ 8^m29^s20$	+31°23′15″9	Lal. 9819.
β	=	7 55 5,67	+28 17 37,1	Lal. 15665. Weisse 1504, 5. Rnb. 1796. Sehr genauer Ort.
γ	=	7 54 6,29	+28 32 37,5	Weisse 1476. Declination wohl irrig. Man hat:

(β − γ) in AR = $+59^s4$, in Decl. = −15′0 nach Bessel.
„ „ „ = +60,9 „ „ = −14,6 „ der Bonner Durchm.
„ „ „ = +59,7 „ „ = −14,5 „ einer Athener Beobachtung.

*		AR	Decl.	Autorität.
δ	=	$8^h27^m32^s82$	+26°17′59″2	Lal. 16825.
ζ	=	8 26 15,09	+25 40 46,0	Weisse 591.
ε	=	8 26 26,04	+25 57 1,2	genähert nach Athener Beobachtung.
η	=	8 40 50,23	+24 36 38,5	Lal. 17310. Weisse 1008.
ϑ	=	8 57 23,35	+23 20 45,5	Lal. 17833. Weisse 1387, 8.
ι	=	9 0 18	+22 59	Näherung.
κ	=	9 2 55,85	+22 12 14,9	Weisse 16.

Wegen der stets tiefen Lage des Cometen am Horizonte, kann ich die August-Beobachtungen nicht für sehr genau ansehen.

Messung der Coma, Abnahme derselben.

Die häufige Verfinsterung der wolkenlosen Nächte durch Rauch, so wie der Mondschein, hat mich vielfach gehindert, jene Vollständigkeit der Beobachtungen zu erreichen, die besonders für *Encke*'s Cometen wünschenswerth erscheinen muss. Unter den mir bekannten älteren Angaben soweit es sich um gemessene Werthe, nicht aber um beiläufige Schätzungen handelt, finde ich *W. Struve*'s Beobachtungen von 1828 sehr werthvoll. *Schwabe*'s Abbildungen geben leider keine Dimensionen. Ueberhaupt ist seit 1805 gar sehr wenig Brauchbares zu finden, und nur die Angaben von *Winnecke*, *Bruhns* und *Förster* kann ich mit meinen Resultaten vortheilhaft verbinden, weil man ihnen ansieht, dass sie mehr als flüchtige Schätzungen sind. Um den Durchmesser der Coma zu finden, bediente ich mich, namentlich seit 1860, stets der Passagen im Felde des schwachen Ocularea, welche im Falle mehrfacher Wiederholung gute Angaben liefern. So verfuhr *Schröter* bereits 1799, und in unsern Tagen findet man gelegentlich diese Methode angewandt, wenn es sich um die Durchmesser von Nebelgestirnen oder Cometen handelt. Ich werde im Folgenden das Nöthige kurz mittheilen.

Juli 27, als der Comet vor 3 oder 4 kleinen Sternen lag, zeigte er kaum eine merkliche Spur von Verdichtung gegen die Mitte hin. Von August 20 bis 29 dagegen war diese Verdichtung überaus stark und glänzend, die Coma sehr klein, der Schweif ganz schmal, sehr matt, gerade, und in normaler Lage. Am Sucher glich der Comet einem kaum nebligen Sterne 7^m8. Am 20. August zeigte der Comet genau jene Figur, welche zuerst *W. Struve* 1828 beschrieben und gezeichnet hat, und zwar deutlicher als ich sie je seit 1848 bemerkt hatte. Der Umriss des Cometen war elliptisch, das dichte Licht in der von der Sonne abgewandten Hälfte, die matte (nachfolgende) Verlängerung, die ich aber nicht als Nebenschweif erkenne, der Sonne zugewendet. Wo August 20 der normale Schweif ansetzen sollte, zeigte sich die beste Begränzung der Coma. Die elliptische Figur blieb bis Aug. 29 sichtbar, doch sehr an Bestimmtheit abnehmend. Die erste Spur des Schweifes erkannte ich August 24, also 22 Tage vor dem Perihele. Da von August 20 bis 29 die Entfernung des Cometen von der Erde fast unverändert blieb, so zeigte sich die Abnahme des Durchmessers der Coma unmittelbar. Ein wirklicher Kern war an 200 bis 300 maligen Vergrösserungen nicht zu finden; das Licht erschien stets im reinsten Weiss, selbst bei Höhen von nur 4° bis 5°. Völlig so hatte ich ihn bei ähnlicher Lage schon 1848 und 1852 zu Bonn gesehen.

So kurz die Zeit der Beobachtung in jeder Nacht auch zugemessen war, gelang es mir doch 3 Mal, einigermaassen vollständige Messungen des Durchmessers bei verschiedenen Höhen zu erhalten. Die Luft war dabei von vorzüglicher Klarheit; es hinderte kein Mondschein, und die erste Spur der Morgendämmerung fand die Messungen schon beendet. Im Folgenden bedeutet:

d den Durchmesser der Coma in Secunden mittlerer Zeit, ermittelt durch Passagen.

h die wahre Höhe des Cometen.

T die mittlere Athener Zeit.

Aug. 26..	$T = 15^h30^m$,	$h = 5°48'$,	$d = 7^s17$	3 Beob.
	15 40	7 43	7,50	3 "
	15 43	8 7	7,40	3 "
	15 48	8 59	7,73	3 "
	15 54	10 4	7,63	3 "
Aug. 28	15 35,8	4 20	6,70	6 "
	15 38,8	4 52	6,91	6 "
	15 41,8	5 19	6,23	6 "
	15 49,5	6 47	7,48	5 "
	16 6,1	9 40	6,88	5 "
	16 12,1	10 52	7,34	5 "
Aug. 29	15 39,3	3 40	6,99	5 "
	15 49,5	5 30	6,85	8 "
	15 59,3	7 15	6,93	7 "
	16 9,0	9 1	6,84	7 "

Aus diesen 3 Reihen folgt, dass mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Fehler bei so schwierigen Messungen, ein merklicher Einfluss der ungleichen Trübung der Luft bei verschiedenen Höhen, nicht zu fürchten sei, sofern man nur Höhen von 4° bis 12° betrachtet. Möglich, dass bei 20° und 30° Höhe sich grössere Durchmesser der Coma ergeben hätten. Aber für unseren Zweck ist dieser Zweifel unwichtig, da gerade alle genaueren Messungen, namentlich meine eigenen, von 1848, 1861 und 1868, nahe am Horizonte stattfanden. Es sei ferner *h* die wahre Höhe des Cometen, d' der in Bogensecunden ausgedrückte Durchmesser der Coma, δ derselbe in der Distanz 1., *R* der wahre Halbmesser der Coma, wenn als Einheit der Halbmesser der Erde das Maass giebt, Δ und r die Entfernungen des Cometen von der Erde und von der Sonne. Alsdann fand sich:

Juli 27	$14^h 23^m$,	$h = 16°54'$,	$d' = 167''$,	$\delta = 254''$,	$R = 14,23$,	$\log\Delta = 0,1828$,	$\log r = 0,0493$
Aug. 20	15 18	10 27	135	169	9,43	0,0968	9,8506
24	15 45	11 9	125	154	8,63	0,0918	9,8025
26	15 46	8 36	104	127	7,13	0,0908	9,7694
28	16 3	9 10	100	123	6,90	0,0912	9,7409
29	16 1	7 38	96	119	6,65	0,0918	0,7262

Es hat sich also im Laufe eines Monates der Halbmesser der Coma um die Hälfte verringert; in den letzten 9 Tagen (16 bis 17 Tage vor dem Perihele) betrug diese Abnahme 2,8 Erdhalbmesser Für die Länge des Schweifes fand ich:

August 24 = 4'
" 28 = 10
" 29 = 9

Vergleichen wir jetzt die schon in № 1355 mitgetheilten Athener Beobachtungen von 1861. Daselbst ist aber die Angabe für November 21 irrig, weil ich eine Zahl als Durchmesser ansah, die in der That sich auf den Halbmesser bezog. Indem die Bezeichnungen dieselben bleiben, und nur δ in Bogenminuten ausgedrückt erscheint, hat man:

1861 Nov. 21	$6^h 9$,	$\frac{\delta}{2} = 2'30$,	$R = 15,48$,	$\log\Delta = 9,9714$,	$\log r = 0,1795$.
23	6,2	2,61	17,52	9,9721	0,1718
28	6,8	2,74	18,39	9,9735	0,1513
Dec. 3	6,6	2,29	15,37	9,9743	0,1292
21	6,7	2,84	19,06	9,9633	0,0312
22	6,4	3,27	21,94	9,9618	0,0247

Anmerk. Hier ist noch nicht die neuere Sonnenparallaxe benutzt worden.

Auch diesmal blieb die Entfernung des Cometen von der Erde einen Monat lang fast ungeändert, während der Comet, bei noch grossem Abstande von der Sonne, sich dieser näherte. Dass nun hier R grösser wird, erscheint als Widerspruch gegen das früher gefundene Resultat, aber eben auch nur scheinbar, wie die Folge ergeben wird. Bilde ich je einen Mittelwerth für 1861 und 1868, so resultirt unter den früheren Bezeichnungen:

1861 Dec. 6.	$\frac{\delta}{2} = 2'675$,	$R = 17,96$,	$\log\Delta = 9,9694$,	$\log r = 0,1146$	63 Tage vor dem Perihele.
1868 Aug. 25	1,154	7,74	0,0925	9,7779	21 " " " "

Zunächst scheint zu folgen, dass bei grösserem Δ der auf die Entfernung 1. reducirte Halbmesser, also $\frac{\delta}{2}$ kleiner gefunden wird, weil dann das feinste Randlicht nicht mehr gesehen wird; ein Umstand, den *Encke* schon vor vielen Jahren hervorgehoben hat. Während 1861 bei abnehmendem r der Halbmesser $\frac{\delta}{2}$ fast constant blieb, oder zunahm, fand 1868 das Gegentheil statt. Aber die Fälle sind sehr verschieden, da einmal der Comet 63 Tage, das andere Mal nur 21 Tage vor dem Perihele beobachtet ward. 1861 befand sich im angeführten Zeitraume der Comet ausserhalb der Erdbahn, 1868 dagegen zwischen den Bahnen der Venus und des Mercur, in den bereits dichten Regionen des Zodicallichtes. Betrachten wir unter den obigen Werthen von R jene, die dem gleichen r entsprechen, so stellt sich die Sache anders; es ist nun

1861 Dec. 19 oder 20.	$R = 15$ bis 18,	$\log r = 0,04$
1868 Juli 27 " 28	14 " 13	0,04

so dass wir nun bei nahe gleichen Werthen von r auch auf nahe gleiche Grössen von R treffen. Diese Andeutung veranlasste mich, das von mir gesammelte Material über den *Encke*'schen Cometen näher zu untersuchen, und ich werde, da ich später auf den Gegenstand zurückkomme, jetzt nur das Resultat mittheilen. Was ich vor 1825 fand, konnte ich nicht benutzen, da brauchbare Ephemeriden fehlen. Für 1828 bestimmte ich r annähernd aus den Zeitabständen der Beobachtungen vom Perihele, dabei spätere Ephemeriden benutzend. Ich wählte 57 Beobachtungen aus den Jahren 1825 bis 1868, von denen ich keine ausschloss. Die Mittheilung der Angaben würde eben so sehr die Armuth als die Mangelhaftigkeit der Beobachtungen darlegen, und wenigstens dazu dienen, auf das nachdrücklichste hinzuweisen auf Vieles, was in dieser Richtung zu Gunsten der Wissenschaft noch zu wünschen sei. 18 Beobachtungen sind von mir, doch habe ich ihnen jetzt, in einer nur vorläufigen Untersuchung, kein grösseres Gewicht gegeben.

Scheinbare Halbmesser der Coma $= \frac{\delta}{2}$, geordnet nach den Abständen r des Cometen von der Sonne.

Aus jenen 57 Daten habe ich folgende Mittelwerthe bestimmt, wenn $\frac{\delta}{2}$, ausgedrückt in Bogenminuten, den Halbmesser der Coma in der Entfernung = I. bezeichnet.

$\frac{\delta}{2}$ = 2′17,	wenn log r = 0,234	aus	19	Beobachtungen.
" = 2,02	" " = 0,035	"	12	"
" = 1,39	" " = 9,962	"	14	"
" = 1,06	" " = 9,838	"	4	"
" = 0,80	" " = 9,728	"	6	"

Wähle ich nur meine eigenen 18 Beobachtungen, so ergeben diese allein:

$\frac{\delta}{2}$ = 2′42,	wenn log r = 0,153	aus	5	Beobachtungen.
" = 2,47	" " = 0,053	"	6	"
" = 1,31	" " = 9,840	"	4	"
" = 0,97	" " = 9,733	"	3	"

Es zeigt sich also, dass im Wesentlichen die Verringerung des Durchmessers der Coma bei dem *Encke*'schen Cometen mit der Abnahme des Radius Vector zusammenhängt. Später müssen bei grösserem Materiale, die Beobachtungen vor und nach dem Perihele gesondert untersucht werden.

Betrachten wir schliesslich noch $\frac{\delta}{2}$ (also den in Bogenminuten ausgedrückten, für die Entfernung I. gültigen) Halbmesser der Coma im Vereine mit Δ, den Abständen von der Erde; dann ist:

$\frac{\delta}{2}$ = 1′86,	wenn log Δ = 0,352	aus	4	Beobachtungen.
" = 1,72	" " = 0,117	"	11	"
" = 1,54	" " = 9,974	"	13	"
" = 1,69	" " = 9,916	"	16	"
" = 1,96	" " = 9,737	"	8	"
" = 1,96	" " = 9,586	"	5	"

Im Allgemeinen also geben die bei kleinem Δ erlangten Messungen (reducirt auf die Entfernung I.) vielleicht grössere Werthe als die bei grösserem Δ. Stellt man aus der Liste der 57 Angaben jene $\frac{\delta}{2}$ zusammen, deren zugehörige Δ und r der Einheit nahe liegen, so finde ich:

$\frac{\delta}{2}$ = 2′04, wenn log Δ = 9,999 und log r = 0,024 aus 9 Beobachtungen; ferner

$\frac{\delta}{2}$ = 2,16 " " = 0,054 " " = 0,015 " 4 eigenen Beobachtungen.

Man wird also in Zukunft einen Normaldurchmesser zu bestimmen haben, der für $\Delta = 1$ und für $r = 1$ gilt; man wird, genauer als es einmal von mir geschehen ist, die Absorption des Cometenlichtes bei ungleichen Höhen ermitteln, und so jene nothwendige Basis für die Untersuchung der Natur der Cometen gewinnen, die bis jetzt, abgesehen von noch anderen Mängeln, nicht vorhanden war. Erinnert man sich der wichtigen Arbeit *J. Herschel's* über seine Beobachtungen des *Halley*'schen Cometen, und der Verschiedenheit in der Entwickelung der grossen Cometen von 1811, 1835, 1843, 1858, 1860, 1861, 1862, soweit es sich um die Coma handelt, so wird die Gefahr nicht nahe sein, aus einseitig erkannten Phänomenen voreilig allgemeine Schlussfolgerungen abzuleiten.

Athen, 1868 Oct. 28. *J. F. Julius Schmidt.*

Beobachtung des Mercurs-Durchganges am 4. November 1868 auf der Altonaer Sternwarte.

Vorüberziehender Wolken wegen konnte nur die innere Berührung beim Austritt beobachtet werden. Mein Sohn beobachtete an einem 6füssigen Fraunhofer mit 111maliger Vergrösserung, ich an einem 4füssigen Fraunhofer mit 145maliger Vergrösserung. Wir erhielten:

erste Berührung des Austritts November 4,	$21^h 39^m 53^s ,1$	Mittl. Zeit Altona.	Prof. *P.*
	21 39 47,3	" " "	Dr. *P.*

Der Sonnenrand wallte stark und die Beobachtungen sind daher um mehrere Secunden unsicher.

P.

Beobachtung der am 17. August 1868 in Aden totalen Sonnenfinsterniss. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer*.

Der folgende Bericht ist ein sehr kurzer Auszug einer grösseren Abhandlung, die ich der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegt habe und ich verweise in Bezug auf die näheren Details auf die Sitzungsberichte (Octoberheft 1868) dieser Akademie.

Der Beobachtungsort war bei Aden auf den Marshaghill in der Nähe des Leuchtthurmes. Die Länge, welche übrigens noch schärfer berechnet wird, ist etwa 3ʰ0ᵐ15ˢ östlich von Greenwich; die Breite habe ich mit Hülfe eines kleinen Universales, welches ich mir von *Starke* in Wien habe ausführen lassen, durch 4 Sterne bestimmt; jeder Stern wurde in der Nähe des Meridians 8 Mal eingestellt und ich erhielt

aus β Draconis.	Φ = 12°45'47"0
„ Bradley 2246.	46,7
„ „ 2296.	46,9
„ α Lyrae.	46,6
Im Mittel	12°45'46"5.

Die Höhe über dem Meeresniveau war nahe 172 Wiener Fuss. Das Instrument, welches mir bei der Beobachtung der Finsterniss diente, war ein 4zölliger der Wiener Sternwarte gehöriger *Fraunhofer*'scher Refractor, der ein drehbares Glasnetz und einen auf einer Glasplatte eingeritzten Positionkreis im Brennpunkte des Fernrohres hatte.

Die beobachteten Contactmomente sind:

Anfang der Totalität	18ʰ29ᵐ30ˢ0	mittl. Adener Zeit.
Ende „ „	18 32 24,6	„ „ „
Ende der Finsterniss	19 33 13,6	„ „ „

Kiha hat das Ende der Finsterniss beobachtet: 19ʰ33ᵐ16ˢ3 am 6zölligen Refractor.

Nach den Angaben des englischen Nautical und einer Länge von 3ʰ0ᵐ16ˢ östl. von Greenwich und der oben angesetzten Breite von Aden finde ich diese Momente an:

		Beob.—Rechn.
Anfang der Totalität	18ʰ29ᵐ24ˢ9	+5ˢ1
Ende „ „	32 23,5	+1,1
Ende der Finsterniss	33 24,2	—9,3

Die Angabe —9ˢ3 bezieht sich auf das Mittel meiner und *Kiha*'s Beobachtung.

Kurz vor Ende der Totalität (15 Secunden) zerfiel die Sonnensichel in Perlen durch Unebenheiten im Mondprofil. Während der Finsterniss wurden 3 Protuberanzen gesehen, in den Positionswinkeln 91°, 138°, 315°. Die ersteren zwei wurden je zweimal gemessen.

	M. Adener Zeit.	Positionswinkel.	Höhe.	Breite.
Protuh. I.	18ʰ29ᵐ34ˢ	138°	50"	3' 1 (Basis.)
„ I.	18 31 11	138	12"	...
„ II.	18 30 31	90	2' 4"	0' 3
„ II.	18 31 48	93	1' 52"	0' 3

Die Geschwindigkeit mit der der Mondrand eine Protuberanz, deren Positionswinkel p ist, verdeckt, habe ich berechnet nach $33''3\, t \cos(p-98°9)$

wo für t die Zeiteinheit der Zeitminute ist. Ich finde demnach die Abnahme

	Beobachtet.	Berechnet.
der Protuberanz I. in 1ᵐ37ˢ	38"	41"
„ „ II. „ 1 17	12	42

Die Höhenänderung der Protuberanz I. stimmt mit der oben erwähnten Annahme, während dies bei Protuberanz II. durchaus nicht der Fall ist. Protuberanz II. wurde nach 37 Secunden nach der Totalität gesehen. Beide waren karminroth, der Structur nach war I. grob fleckig, II. mehr homogen. Die Figur von II. war fingerförmig, etwas nach Osten geneigt, I. war kolbig, beide traten deutlich mit scharfen Contouren hervor. Wenn Wolken über die Protuberanzen zogen, verschwanden die weniger gesättigt gefärbten Parthien und die gesättigter gefärbten boten dann das Bild frei schwebender Wolken. Dies mag die verschiedene Auffassung erklären, die oft ein und dieselbe Protuberanz bei den bislang beobachteten Sonnenfinsternissen bei den Beobachtungen mit sehr differenten Fernrohren erlitten hat. An den Stellen wo der Mondrand eine Protuberanz eben deckte, zeigt sich ein rother Schein an der Basis der Corona; diess scheint darauf hinzudeuten, dass die Corona der Hauptsache nach als Beugungs-Phänomen aufzufassen ist, was auch mit anderweitigen Beobachtungen gut stimmt. Der Corona selbst habe ich nach dem verabredeten Beobachtungsplane keine Aufmerksamkeit geschenkt.

8 Secunden vor Ende der Totalität zeigte sich an der Stelle, wo die Sonnenscheibe hervorbrechen sollte, ein rother Saum, der sich rasch nach beiden Seiten verlängerte. 2 Secunden vor Ende der Totalität hob sich dieser rothe Saum in der Mitte in grosser Ausdehnung vom Mondrande ab, und erschien von diesem durch eine intensiv weisse, etwas bläulich gefärbte Lichtschichte getrennt. Der rothe Saum verschwand mit dem Hervorbrechen des ersten Sonnenstrahles.

Die Beobachtungen wurden durch vorbeiziehende Wolken und durch die grosse Unruhe der Bilder wesentlich gestört.

Wien, 1868 November 1. Dr. *Th. Oppolzer*.

Elemente und Oppositions-Ephemeride des Planeten (94) Aurora. Von Herrn *H. Leppig* in Leipzig.

Mitgetheilt von Herrn Professor Dr. *Bruhns*.

Von diesem am 6. September 1867 von *Watson* in Ann Arbor entdeckten Planeten gehen die Beobachtungen bis zum 16. Februar 1868, aber trotz dieses langen Zeitraumes sind mir nur 23 Beobachtungen bekannt geworden, welche sich folgendermaassen vertheilen:

Ann Arbor (*Watson*), 6. September (2 Beobb., die erste nur AR), 7. und 8. September.
Bilk (Director, Dr. *Luther*), 25., 26., 28. October.
Leipzig (*H. Vogel*), 1., 2. (zwei), 5. Nov., 13. Dec.
Berlin (Dr. *Tietjen*), 4., 12., 13., 22., 23., 27. Nov., 13., 26. December, 21. Januar, 16. Februar.

Veröffentlicht sind in den Astronomischen Nachrichten die Beobachtungen aus Ann Arbor, Bilk und Leipzig (mit Ausnahme der vom 5. November), die Berliner sind mir durch gütige Vermittelung zugesandt.

Mit den von Dr. *Tietjen* Astronomische Nachrichten № 1623 gegebenen Elementen rechnete ich die Vergleichungs-Ephemeride und fand damit folgende Abweichungen im Sinne Beobachtung — Rechnung:

Datum.	Beobachtungsort.	$d\alpha$	$d\delta$	
1867 Sept. 6	Ann Arbor.	+16″4	—	
6	:	+16,1	+4″0	
7	:	+15,0	+3,2	
8	:	+14,1	+2,4	
Oct. 25	Bilk.	— 2,3	—0,7	
26	:	— 0,3	+1,6	
28	:	— 2,7	—1,3	
Nov. 1	Leipzig.	— 1,8	—1,7	
2	:	— 5,1	—2,3	
2	:	— 8,0*	—3,1	*(Gew. ½.)
2	Berlin.	— 1,8	—3,3	
4	:	— 3,2	—3,5	
5	Leipzig.	+ 3,3	—2,0	
12	Berlin.	— 2,4	—0,5	
13	:	— 2,7	—2,1	
22	:	— 0,9	—1,0	
23	:	+ 0,2	+0,1	
27	:	+ 1,2	+0,1	
Dec. 13	:	+ 3,3	+0,1	
13	Leipzig.	+ 5,6	+5,2	
26	Berlin.	+ 7,0	—0,6	
1868 Jan. 21	:	+ 9,2	—5,0	
Febr. 16	:	+ 2,1	—1,7	

Aus den durch Striche abgetheilten Gruppen bildete ich folgende 8 Normalörter:

Mittl. Berl. Zeit.	α app.	δ app.
1867 Sept. 7,5000	14° 3′ 13″8	+ 6°10′ 52″9
Oct. 26,5000	4 59 31,0	+ 4 33 57,2
Nov. 3,0000	3 59 33,4	+ 4 24 6,6
: 20,0000	2 51 48,1	+ 4 24 14,3
Dec. 13,5000	4 1 2,9	+ 5 21 29,1
: 26,0000	5 46 29,6	+ 6 17 6,7
1868 Jan. 21,2732	11 28 25,3	+ 8 58 41,1
Febr. 16,2792	19 4 9,9	+12 18 43,9

welche von Parallaxe und Aberration befreit sind und rechnete aus September 7,5, October 26,5, December 13,5 nachstehende Elemente:

$$\left.\begin{aligned} M &= 115°\ 9'\ 43''74 \\ \pi - \Omega &= 40\ \ 2\ 43,08 \\ \Omega &= 4\ 34\ 36,38 \end{aligned}\right\} \text{Epoche und mittl. Aeq. 1870,0.}$$
$$\begin{aligned} i &= 8\ \ 5\ 18,49 \\ \varphi &= 5\ \ 6\ \ 8,18 \\ \mu &= 631''5264 \\ \log a &= 0,4997434. \end{aligned}$$

Die Vergleichung mit den Normalörtern ergab folgende Unterschiede:

Mittl. Berl. Zeit.	$d\alpha$	$d\delta$
1867 Sept. 3,5000	+0″7	+0″3
Oct. 26,5000	—0,3	0,0
Nov. 3,0000	+0,7	—2,3
: 20,0000	+1,2	—1,7
Dec. 13,5000	0,0	0,0
: 26,0000	+0,6	+0,3
1868 Jan. 21,2732	—0,7	—4,3
Febr. 16,2792	—7,6	—0,6

Da diese Abweichungen einestheils nicht so bedeutend, anderntheils die Normalörter aus so wenigen Beobachtungen abgeleitet sind, glaube ich annehmen zu können, dass die obigen Elemente zur Berechnung der nächsten Erscheinung des Planeten genau genug sind und habe mit Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars (nach *Encke*'s Methode) folgende Oppositions-Ephemeride gerechnet.

Oppositions-Ephemeride des Planeten (94) Aurora.

12ʰ mittl. Zt. Berlin.	α (94)	Diff.	δ (94)	Diff.	Log Δ	Aberr.-Zeit.
1868 Dec. 15	7ʰ31ᵐ59ˢ74	—45ˢ42	+33°29′30″6	+3′ 6″2	0,318332	17ᵐ 6ˢ4
16	7 31 14,32	—46,73	+33 32 36,8	+3 2,2	0,317298	17 3,9
17	7 30 27,59	—47,98	+33 35 39,0	+2 58,1	0,316317	17 1,6
18	7 29 39,61	—49,18	+33 38 37,1	+2 53,7	0,315389	16 59,4
19	7 28 50,43	—50,42	+33 41 30,8	+2 49,0	0,314516	16 57,4
20	7 28 0,01	—51,34	+33 44 19,8	+2 44,2	0,313698	16 55,5
21	7 27 8,67	—52,42	+33 47 4,0	+2 39,0	0,312937	16 53,7
22	7 26 16,25	—53,34	+33 49 43,0	+2 33,8	0,312232	16 52,1
23	7 25 22,91	—54,17	+33 52 16,8	+2 28,2	0,311584	16 50,6
24	7 24 28,74	—54,98	+33 54 45,0	+2 22,5	0,310994	16 49,2
25	7 23 33,76	—55,73	+33 57 7,5	+2 16,4	0,310462	16 48,0
26	7 22 38,03	—56,42	+33 59 23,9	+2 10,2	0,309989	16 46,9
27	7 21 41,61	—57,11	+34 1 34,1	+2 3,6	0,309577	16 45,9
28	7 20 44,50	—57,66	+34 3 37,7	+1 56,8	0,309225	16 45,1
29	7 19 46,84	—58,16	+34 5 34,5	+1 49,9	0,308934	16 44,4
30	7 18 48,68	—58,62	+34 7 24,4	+1 42,8	0,308704	16 43,9
31	7 17 50,06	—59,02	+34 9 7,2	+1 35,5	0,308535	16 43,5
1869 Jan. 1	7 16 51,04	—59,34	+34 10 42,7	+1 28,0	0,308429	16 43,2
2	7 15 51,70	—59,58	+34 12 10,7	+1 20,5	0,308384	16 43,1
3	7 14 52,12	—59,76	+34 13 31,2	+1 12,7	0,308401	16 43,2
4	7 13 52,36	—59,92	+34 14 43,9	+1 4,8	0,308481	16 43,4
☍ 5	7 12 52,44	—59,93	+34 15 48,7	+0 57,0	0,308624	16 43,7
6	7 11 52,51	—59,83	+34 16 45,7	+0 49,0	0,308829	16 44,2
7	7 10 52,68	—59,71	+34 17 34,7	+0 40,9	0,369097	16 44,8
8	7 9 52,97	—59,56	+34 18 15,6	+0 32,7	0,309427	16 45.6
9	7 8 53,41	—59,30	+34 18 48,3	+0 24,2	0,309819	16 46,5
10	7 7 54,11	—58,98	+34 19 12,5	+0 16,1	0,310273	16 47,5
11	7 6 55,13	—58,55	+34 19 28,6	+0 8,0	0,310788	16 48,7
12	7 5 56,58	—58,06	+34 19 36,6	—0 0,2	0,311365	16 50,1
13	7 4 58,52	—57,51	+34 19 36,4	—0 8,4	0,312003	16 51,5
14	7 4 1,01	—56,90	+34 19 28,0	—0 16,6	0,312701	16 53,2
15	7 3 4,11	—56,20	+34 19 11,4	—0 24,6	0,313458	16 54,9
16	7 2 7,91	—55,43	+34 18 46,8	—0 32,5	0,314273	16 56,8
17	7 1 12,48	—54,62	+34 18 14,3	—0 40,5	0,315146	16 58,9
18	7 0 17,86	—53,75	+34 17 33,8	—0 48,3	0,316077	17 1,1
19	6 59 24,11	—52,80	+34 16 45,5	—0 55,8	0,317063	17 3,4
20	6 58 31,31	—51,78	+34 15 49,7	—1 3,4	0,318104	17 5,8
21	6 57 39,53	—50,75	+34 14 46,3	—1 10,7	0,319199	17 8,4
22	6 56 48,78	—49,65	+34 13 35,6	—1 17,9	0,320348	17 11,2
23	6 55 59,13	—48,51	+34 12 17,7	—1 24,9	0,321549	17 14,0
24	6 55 10,62	—47,29	+34 10 52,8	—1 31,7	0,322800	17 17,0
25	6 54 23,33	—46,05	+34 9 21,1	—1 38,4	0,324100	17 20,2
26	6 53 37,28	—44,63	+34 7 42,7	—1 45,0	0,325448	17 23,3
27	6 52 22,65	—43,64	+34 5 57,7	—1 51,7	0,326845	17 26,7
28	6 52 9,01	—42,02	+34 4 6,0	—1 58,3	0,328289	17 30,3
29	6 51 26,89	—40,74	+34 2 7,7	—2 4,7	0,329780	17 33.8
30	6 50 46,15	—39,34	+34 0 3,0	—2 10,9	0,331316	17 37,5
31	6 50 6,79		+33 57 52,1		0,332895	17 41,4

(94) ☍ ⊙ Januar 5, 15ʰ. Lichtstärke = 0.76. Grösse = 12.0.

Helligkeitsschätzungen des Planeten waren nur 4, eine von Ann Arbor, zwei von Leipzig, eine von Bilk vorhanden, die auf mittlere Entfernungen nach Professor *Bruhns'* Tafel reducirt die Helligkeit zu 11.28, 11.31, 11.85, 12.39 Sterngrösse ergaben, wofür im Mittel 11.7 angenommen wurde.

Leipzig, 1868 November 6. *H. Leppig.*

Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 18. August 1868 zu Windsor in New South Wales.

The solar eclipse of the 18th ultimo was pretty well observed here. Although the sun was occasionally hidden from view by passing clouds the beginning and greatest obscuration were well seen. A remarkable phenomenon presented itself about half a minute before the instant of first contact. A dark streak or band became visible for several degrees along that limb of the sun to which the moon was approaching, and after continuing visible for a few seconds vanished. It reappeared, however, for a moment immediately before the contact. The darkness seemed to extend along the narrow interval separating the limbs of the sun and moon, but did not encroach on the solar disc. This phenomenon was so palpable that it served as an excellent warning of the time of contact. A very slight flattering of the sun's limb was also remarked just previous to the contact, but this was quite distinct from the indentation produced by the moon. The sun was shining beautifully clear at the time. The first contact was pretty accurately observed at $4^h 6^m 30^s.1$ local mean time, the telescope employed being my $3\frac{1}{4}$ inch refractor with a power of about 30. During the progress of the eclipse there was a slight boiling of the limbs both of the sun and moon. This, however, was the result of atmospheric causes, and was not so great as I expected from the low altitudes of the objects. With the exception of the slight disturbances from this cause, the sun's cusps were sharp and well defined. A careful scrutiny satisfied me that not the slightest portion of the moon's limb could be even faintly distinguished beyond the cusps. No remarkable irregularities were observed on the moon's limb. Two very fine spots, each surrounded with an extensive penumbra, and attended with several smaller spots, were very conspicuous on the southern half of the sun's disc, but were not eclipsed by the moon. A magnificent tract of faculae, situated near the larger spot, contrasted very beautifully in colour with the general ground of the solar disc. About one third of the sun's diameter was eclipsed at the time of greatest obscuration. The sun disappeared behind a dense cloud on the horizon at $5^h 16^m$.

Meteorological observations were taken through the day, but nothing remarkable, beyond the unusual steadiness of the barometer, was recorded. The observations of the black-bulb thermometers were much interfered with by passing clouds.

1868 September 1. *John Tebbutt* jun.

Corrections to be made in the Astronomische Nachrichten.

№	1551,	page	237,	line	12	from	top,	for	„badly",	read	„hardly".
"	1593,	"	140,	"	14	"	bottom,	"	„$1^h 84^m 40^s 47$",	"	„$1^h 34^m 40^s 47$".
"	"	"	"	"	5	"	"	"	„parallaxu",	"	„parallax".
"	"	"	"	"	3	"	"	"	„parallav",	"	„parallax".
"	"	"	"	"	5	insert the period after Nachrichten.					
"	1621,	"	204,	"	2	from	top,	for	„luce",	read	„hue".
"	"	"	"	"	"	"	"	"	„throughtout",	"	„throughout".
"	1691,	"	169,	"	12	"	bottom,	"	„lenght",	"	„length".
"	"	"	"	"	3	insert „and" before myself.					
"	"	"	170,	"	10	from	bottom,	for	„1864",	"	„1861".
"	"	"	171,	"	5	"	"	"	„reappearend",	"	„reappeared".

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf $17\frac{1}{2}$ Frcs., für Nordamerika auf $4\frac{1}{2}$ Dollars, für Italien und Holland auf $1\frac{1}{2}$ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Altona 1868. November 24.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1726.

Ueber den sogenannten Gegenschein des Zodiacallichtes. Von Herrn Director Dr. *J. F. Julius Schmidt*.

Humboldt war vermuthlich der Erste, der in den Jahren 1799 bis 1803 in Amerika diese Erscheinung bemerkte, und der sie später bei verschiedenen Gelegenheiten beschrieben und besprochen hat. Seine eigenen 1854 bis 1857 zu Senftenberg angestellten Beobachtungen hat *Brorsen* damals ausführlich in *Jahns* Wochenschrift mitgetheilt, und zum ersten Male mit Hülfe seiner genauen Angaben nachgewiesen, dass jener Gegenschein in der Ecliptik, stets 180° vom Orte der Sonne verschieden sei. Bei derselben Gelegenheit machte *Brorsen* auf den feinen Lichtschimmer aufmerksam, der zuweilen in der Ecliptik, das für gewöhnlich sichtbare Zodiacallicht am Abendhimmel, mit der ähnlichen Phase am Morgenhimmel ganz oder theilweise verbindet, und nannte denselben die Lichtbrücke. Ueber diese reichen meine frühesten Notirungen bis zum October 1848 zurück, und ich habe darüber in meiner Schrift (Das Zodiacallicht. 1856 bei *M. Bruhn* in Braunschweig.) ebensowohl Nachrichten gegeben, wie über die Beobachtungen von *Humboldt*, *Heis* und Andern, die in verschiedener Richtung sich mit dem Zodiacallichte beschäftigt haben. Was in jener Abhandlung auf specielle Weise nicht erörtert ward, will ich jetzt auf Grund neuer Beobachtungen kurz ausführen, mit gänzlicher Uebergehung des reichen seit 1856 gesammelten Materiales, welches sich vorzugsweise auf das gewöhnlich sichtbare Zodiacallicht bezieht. Ebenso wenig werde ich jetzt auf das grosse Werk von *G. Jones* eingehen.

Ueber die obenerwähnte Lichtbrücke, die also um Mitternacht, in Opposition mit der Sonne gesehen wird, über jene, Gegenschein genannte Nebelwolke, in derselben Lage, und also in der Ecliptik sichtbar, enthalten meine Tagebücher zahlreiche, theils allgemeine, theils genaue Angaben. In strenger Form jedoch habe ich die Erscheinung erst seit 1867 untersucht, indem ich die Mitte der grössten Helle der Lichtbrücke, oder die Mitte der oft ganz isolirten Nebelwolke in *Argelander*'s Uranometrie verzeichnete, ohne mir jemals früher als in diesen Tagen (October 1868) die Mühe zu geben, die correspondirenden heliocentrischen Oerter der Erde, oder die entgegengesetzten Oerter der Sonne in Betracht zu ziehen. Derartige Beobachtungen erfordern einen sehr reinen Himmel, und die Abwesenheit alles störenden Lichtes. Venus kann diese Wahrnehmungen nicht hindern, wohl aber Jupiter und Mars; Saturn nicht mehr als andere helle Sterne; die Milchstrasse macht jede Angabe über den Ort des matten Lichtes unmöglich. In jener Lichtbrücke nun zeigt sich zuweilen nur schwierig eine matte Verdichtung, zu anderen Zeiten aber erscheint, und zwar viele Wochen lang, eine langgestreckte elliptische oder keulenförmige Nebelwolke, deren Maximum sich oft genug recht sicher angeben lässt. Viermal habe ich den Umfang dieser Wolke genau eingezeichnet, und mit folgenden Zahlwerthen, welche Punkte des Umfanges nach Rectascension und Declination ausdrücken, kann man leicht diese Figuren construiren. Es sind folgende, zu Athen beobachtet.

1861 Sept. 4,	12^h0	(349° — 7°)	(340° — 6°)	(330° — 7°)	(320° — 8°5)	(310° — 11°)	(302° — 15°)
		(310 — 17)	(320 — 17)	(330 — 16)	(340 — 15)	(347 — 13)	
1867 Oct. 4,	10^h8	(18,5 + 7)	(15 + 8,5)	(10 + 7)	(5 + 4)	(0 — 4,5)	
		(15 + 0,8)	(10 — 2,5)	(5 — 5)			
1867 Oct. 26,	12^h0	(55 + 23)	(45 + 22,5)	(35 + 21,7)	(25 + 18,5)	(17 + 10)	(16 + 8)
		(51 + 20)	(45 + 16)	(35 + 8)	(25 + 8)	(18 + 7)	
1868 Oct. 21,	12^h0	(55 + 24)	(45 + 24)	(35 + 22)	(25 + 18)	(16,5 + 8)	
		(55 + 22)	(45 + 18)	(35 + 12,5)	(25 + 7)	(20 + 6,5)	

Vergleicht man die beiden letzteren Umrisse in der Zeichnung, so wird man eine auffallende Uebereinstimmung finden. Ausser der hier erwähnten Nebelwolke zeigen sich gelegentlich noch andere, die ich aber jetzt der Kürze wegen, übergehen werde.

Um übersichtlich darzustellen, was sich bis heute über das Thatsächliche der Erscheinung sagen lässt, will ich die vorhandenen Beobachtungen nach dem Datum geordnet, zu-

sammenstellen, 5 Angaben von *Brorsen*, und 40 von mir. Durch *B* und *S* sind sie von einander unterschieden. Die Lage des grössten Lichtes solcher Wolke, oder des Gegenscheines, nach Rectascension und Declination, bezeichne ich mit *M*, den gleichzeitigen heliocentrischen Ort der Erde mit *E*. Der Kürze wegen gebe ich aber nur *M*, und daneben (*E*—*M*), d. h. heliocentrisch betrachtet, den Unterschied der Oerter der Erde und jener Nebelwolke, in demselben Maasse ausgedrückt.

Ich vermeide jetzt alle scharfe Rechnung, lasse, weil es gestattet ist, alle Beobachtungen für die Mitternacht gelten, entnehme ebenfalls die Oerter der Erde nur für 12 Uhr, und berücksichtige es auch nicht, dass die benutzte Sterncharte für 1840 gilt. Ist einst Veranlassung zur definitiven Untersuchung, so muss genauer verfahren werden; es ist aber wünschenswerth, noch 5 oder 10 Jahre die Beobachtungen fortzusetzen.

1868	März	20.	*M*	=	180°0	+ 1°0	*S*	(*E*—*M*)	=	+0°5	—1°2
1854	April	17	„	=	205,5	—10,6	*B*	„	=	0,0	+0,3
1868	„	18	„	=	208,0	—12,0	*S*	„	=	—1,0	+0,8
1868	„	20	„	=	205,0	— 9,0	*S*	„	=	+4,0	—2,9
1868	„	23	„	=	211,5	—11,0	*S*	„	=	+0,2	—1,9
1868	„	24	„	=	212,0	—11,5	*S*	„	=	+0,7	—1,7
1868	„	25	„	=	213,0	—12,2	*S*	„	=	+0,6	—1,3
1854	„	25	„	=	213,0	—13,0	*B*	„	=	0,0	0,0
1868	„	26	„	=	213,0	—11,5	*S*	„	=	+1,5	—2,3
1868	Mai	12	„	=	221,0	—15,0	*S*	„	=	+9,0	—3,4
1854	„	15	„	=	231,0	—18,1	*B*	„	=	+1,2	0,0
1868	„	16	„	=	228,0	—15,0	*S*	„	=	+6,0	—4,3
1857	Aug.	14	„	=	325,75	—14,0	*B*	„	=	—1,4	—0,2
1857	„	22	„	=	332,5	—10,5	*B*	„	=	—0,8	—1,1
1867	Sept.	5	„	=	343,0	— 8,0	*S*	„	=	+1,2	+1,3
1867	„	8	„	=	346,5	— 7,0	„	„	=	+0,5	+1,4
1868	„	12	„	=	344,0	— 7,0	„	„	=	+7,2	+3,2
1868	„	13	„	=	346,5	— 6,0	„	„	=	+5,5	+2,6
1868	„	14	„	=	347,0	— 6,0	„	„	=	+6,0	+3,0
1868	„	16	„	=	349,0	— 3,0	„	„	=	+5,8	+0,8
1868	„	18	„	=	355,0	— 1,0	„	„	=	+1,5	—0,5
1868	„	19	„	=	355,5	0,0	„	„	=	+2,5	—1,1
1868	„	20	„	=	355,5	0,0	„	„	=	+3,0	—0,7
1868	„	21	„	=	356,5	— 1,0	„	„	=	+2,8	+0,7
1868	„	22	„	=	357,0	0,0	„	„	=	+3,0	+0,1
1868	„	23	„	=	358,0	+ 0,5	„	„	=	+3,0	0,0
1868	„	24	„	=	357,0	+ 1,0	„	„	=	+5,0	—0,2
1867	Oct.	4	„	=	11,0	+ 4,5	„	„	=	—0,7	0,0
1868	„	10	„	=	14,0	+ 7,0	„	„	=	+2,5	0,0
1868	„	11	„	=	15,0	+ 7,0	„	„	=	+2,5	+0,4
1868	„	13	„	=	18,0	+ 8,0	„	„	=	+1,3	+0,1
1868	„	15	„	=	22,0	+ 8,0	„	„	=	—0,9	+0,9
1868	„	18	„	=	24,0	+ 9,5	„	„	=	—0,1	+0,5
1867	„	20	„	=	24,0	+ 8,5	„	„	=	+1,1	+1,9
1868	„	20	„	=	25,0	+10,0	„	„	=	+0,8	+0,7
1868	„	21	„	=	26,0	+11,0	„	„	=	+0,8	+0,1
1867	„	22	„	=	25,0	+ 9,0	„	„	=	+2,0	+2,2
1868	„	22	„	=	27,0	+11,0	„	„	=	+0,7	+0,4
1867	„	25	„	=	28,5	+12,0	„	„	=	+1,4	+0,2
1867	„	27	„	=	30,0	+15,0	„	„	=	+1,8	—2,1
1867	Nov.	2	„	=	34,0	+17,5	„	„	=	+3,7	—2,7
1867	„	17	„	=	51,5	+19,5	„	„	=	+1,3	—0,4
1867	„	19	„	=	54,0	+21,0	„	„	=	+0,9	—1,4
1867	„	14	„	=	56,5	+22,0	„	„	=	+3,6	—1,4
1867	„	27	„	=	63,0	+22,5	„	„	=	+0,3	—1,3

Es wird nun zweckmässig sein, aus diesen 45 Werthen von $(E-M)$ mittlere Gruppen zu bilden, wie folgt:

				in AR	in Decl.	
März 20 bis April 25.	$(E-M)$	=		+0°71	−1°13	......7 Beobachtungen.
April 25 : Mai 16	:	=		+3,54	−2,00	......5 :
Aug. 14 : Sept. 13	:	=		+2,03	+1,20	......6 :
Sept. 14 : : 24	:	=		+3,62	+0,23	......9 :
Oct. 4 : Oct. 20	:	=		+0,81	+0,54	......7 :
: 20 : : 27	:	=		+1,25	+0,25	......6 :
Nov. 2 : Nov. 27	:	=		+1,96	−1,44	......5 :

Hiernach erhellt, dass im Laufe des Jahres sich das Maximum jenes Lichtschimmers, falls dieser überhaupt vorhanden ist, ganz oder nahe in Opposition mit der Sonne befindet. Das $(E-M)$ in der geraden Aufsteigung in den Mittelwerthen stets positiv erscheint, hat vorläufig, bei so wenigen Beobachtungen noch keine Bedeutung; auch musste diese Zahl im Mittel noch um 0°3 bis 0°4 verringert werden, wegen des Betrages der Präcession von der Epoche der benutzten Sterncharte an, bis zur Epoche der Beobachtungen. Die Unterschiede in Declination dagegen erwecken die Hoffnung, dereinst aus solchen Beobachtungen die Neigung der Hauptebene des Zodiacallichtes, und deren Veränderung, genauer als auf dem bisher versuchten Wege zu finden. Wenn ich („Zodiacallicht" pag. 69) die Neigung der Axe des abendlichen Phänomens gegen März 21 nahe = Null finde, den Ort der Spitze gegen 70° in der Ecliptik von der Sonne entfernt, so ist es scheinbar ein Widerspruch, wenn nach voriger Zusammenstellung sich $(E-M)$ zur selben Zeit in Declination auf −1°13 stellt, nämlich an einem Orte der gegen 180° von der Sonne entfernt ist. Aber die Beobachtungen sind noch nicht spruchreif, und hinsichtlich der Definition von Neigung und Knotenlinie des Zodiacallichtes möchte das letzte Wort noch nicht ausgesprochen sein.

Da es nun erwiesen ist, dass Theile des Zodiacallichtes in Opposition mit der Sonne, also um Mitternacht im culminirenden Punkte der Ecliptik gesehen werden können, so erhellt, dass es sich über die Erdbahn hinaus erstrecke, und oft oder immer die Erde umhülle. Je dünner diese Materie ist, desto grösser (dicker) muss der davon erfüllte Raum sein, um uns, bei gewisser Distanz sichtbar werden zu können. Da nun um Mitternacht der culminirende Punkt der Ecliptik nothwendig in der Verlängerung der Axe des Schattenkegels der Erde liegt, ein grosser Theil des gegen Süden daselbst uns benachbarten Zodiacallichtes, also vom Schatten der Erde verfinstert wird (falls, wie man annimmt, jenes Licht nicht selbstleuchtend ist), so könnte sich der sogenannte Gegenschein also erst sichtbar in einer Region bilden, die 3 bis 4 Mal grösser ist, als die Entfernung des Mondes, weil der Schattenkegel der Erde sich ungefähr 180,000 Meilen weit erstreckt. Ein Gegenschein in einer für nicht gasförmig erklärten Materie, wird es nun wohl nicht sein, namentlich, wenn noch jene Verdichtungen des Lichtes in der Ecliptik mit in Betracht kommen, die nicht in Opposition mit der Sonne stehen. Das Studium der beiden Phasen des Zodiacallichtes am Morgen- und am Abendhimmel ist allein nicht hinreichend, auch wenn alle zahlreichen Angaben von *Jones*, *Heis*, mir und andern Beobachtern auf zweckmässige Weise berechnet, vorlägen. Das Verbindungsglied jener beiden Hauptheile, wird uns einst, im Falle ernster Beobachtungen, wichtige Aufschlüsse geben. Seit dem Abschlusse meiner Arbeit von 1856 sind zwar, namentlich von *Heis*, viele Beobachtungen veröffentlicht worden, aber in der Untersuchung über die Beschaffenheit und Lage des Zodiacallichtes sind wir um keinen Schritt weiter gelangt.

Athen, 1868 Oct. 28. *J. F. Julius Schmidt.*

Aus einem Schreiben des Herrn *Thiel*, Directors der Navigationsschule in Lübeck, an den Herausgeber.

Die nachfolgenden Asteroiden-Beobachtungen sind von mir am hiesigen Refractor vermittelst des Ringmikrometers beobachtet, für Refraction verbessert und die mittleren Oerter der Vergleichsterne auf die Tab. Red. bezogen. Von dem Mercur-Durchgang habe ich, des schlechten Wetters wegen, nichts wahrnehmen können.

1868	Mittl. Lüb. Zt.	Δα	Δδ	Scheinb. α	l. f. p.	Scheinb. δ	l. f. p.	Vergl.	*
				(10) Hygiea.					
Oct. 9	9ʰ20ᵐ19ˢ9	+0ᵐ19ˢ12	+ 7′ 19″0	1ʰ 9ᵐ34ˢ44	9,3343n	+13° 9′ 55″3	0,7639	8	*a*
10	8 7 13,6	−0 23,68	+ 4 5,8	1 8 51,65	9,5573n	+13 6 42,2	0,7828	6	*a*
12	8 35 43,0	−1 54,65	− 5 12,5	1 7 20,69	9,3985n	+12 57 24,0	0,7730	6	*a*
				(16) Psyche.					
April 17	9 12 15,7	−1 42,58	− 1 11,3	14 41 45,88	9,4566n	−11 29 22,5	0,8642	3	*b*
Mai 9	9 34 27,1	+2 12,92	− 0 20,3	14 24 41,64	9,1550n	− 9 59 11,5	0,8799	6	*c*
				(28) Bellona.					
März 13	9 5 35,1	+1 23,51	+24 18,8	12 58 54,99	9,4925n	+ 4 17 30,4	0,8274	1	*d*
14	9 17 34,6	−0 46,89	−21 51,2	12 58 17,04	9,4776n	+ 4 26 10,2	0,8253	10	*e*
23	9 45 6,5	−0 14,86	− 4 36,8	12 52 1,13	9,3810n	+ 5 44 15,7	0,8180	8	*f*
25	8 40 58,7	−1 42,30	+11 41,6	12 50 33,61	9,4634n	+ 6 0 34,2	0,8181	10	*f*
28	8 31 17,6	+0 31,07	+ 9 16,1	12 48 16,43	9,4584n	+ 6 24 37,0	0,8160	10	*g*
				(29) Amphitrite.					
Oct. 9	9 54 51,5	+1 35,25	+ 2 14,4	1 47 48,51	9,3501n	+16 27 24,8	0,7404	6	*h*
10	8 52 16,7	+0 41,42	+ 0 29,3	1 46 54,68	9,4544n	+16 25 39,8	0,7608	6	*h*
12	9 26 46,1	+0 9,17	− 4 35,9	1 44 59,18	9,3791n	+16 21 52,1	0,7455	6	*i*
17	9 28 33,5	−1 1,08	− 7 55,6	1 40 3,60	9,3179n	+16 10 13,1	0,7388	6	*k*
				(37) Fides.					
Oct. 9	9 36 27,5	−0 34,01	− 5 47,1	1 24 13,39	9,3262n	+10 7 0,6	0,7842	8	*l*
10	8 31 8,3	+1 1,49	− 3 40,1	1 23 21,84	9,4398n	+10 3 57,5	0,7963	6	*m*
12	8 53 25,6	−0 38,53	+11 22,0	1 21 32,67	9,3874n	+ 9 56 45,0	0,7904	6	*n*
17	9 5 50,6	−2 7,18	− 4 31,9	1 16 57,41	9,3057n	+ 9 38 57,0	0,7859	6	*o*
				(42) Isis.					
Oct. 9	8 46 19,9	+0 14,81	+ 0 51,5	1 25 40,81	9,4235n	− 7 22 43,3	0,8599	8	*p*
12	9 14 29,0	+0 9,48	+ 2 30,7	1 22 41,03	9,3437n	− 7 29 5,2	0,8654	6	*q*
17	8 46 30,8	+0 4,50	+ 0 33,3	1 17 49,73	9,3514n	− 7 35 32,3	0,8653	6	*r*
				(44) Nysa.					
März 28	8 55 3,4	−0 56,64	+17 33,2	13 5 4,28	9,4471n	− 0 46 0,0	0,8406	10	*s*
April 17	8 41 12,3	+1 15,05	+ 3 34,8	12 47 37,92	9,2914n	+ 1 13 9,9	0,8326	10	*t*
				(49) Pales.					
Oct. 9	8 23 49,4	+0 45,08	− 6 19,7	0 11 54,57	9,3244n	+ 7 1 57,9	0,8029	8	*u*
10	7 52 54,4	+0 16,68	− 4 38,9	0 11 13,76	9,3807n	+ 6 57 15,0	0,8065	6	*v*
12	8 13 6,2	−1 4,80	−14 11,5	0 9 52,28	9,3165n	+ 6 47 42,4	0,8039	6	*v*
				(80) Sappho.					
Sept. 4	8 51 10,3	+0 43,52	− 6 16,6	22 30 19,94	9,3453n	+ 7 29 26,7	0,8014	10	*w*
5	8 32 57,0	+0 2,50	−15 42,5	22 29 38,92	9,3737n	+ 7 20 0,8	0,8041	1	*w*
7	8 44 17,1	+2 17,35	+15 38,1	22 28 17,34	9,3292n	+ 7 0 16,6	0,8033	10	*x*
9	8 12 48,7	+0 59,05	− 4 22,0	22 26 59,04	9,3765n	+ 6 40 16,7	0,8078	10	*x*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

*	AR	Decl.	Autorität.
a =	1h 9m12s18	+13° 2′ 20″2	W_1 I. 118.
b =	14 43 26,74	−11 28 8,4	W_1 XIV. 793. Astr. Nachr. XXVII. 271, XXXXIX. 53.
c =	14 22 26,84	− 9 58 38,5	Astr. Nachr. XXVII. 300, XXXI. 65, XXXVI. 386, XXXVII. 71.
d =	12 57 30,96	+ 3 53 19,2	W_1 977. XII.
e =	12 59 2,62	+ 4 48 9,2	W_1 1003. XII.
f =	12 52 14,49	+ 5 49 0,6	W_1 879. XII.
g =	12 47 44,13	+ 6 15 29,1	W_1 800. XII.
h =	1 46 10,05	+16 24 57,0	W_2 1053. I.
i =	1 44 46,77	+16 26 14,1	W_2 1021. I.
k =	1 41 1,40	+16 17 55,1	W_2 932. I.
l =	1 24 44,31	+10 12 32,4	W_1 407. I.
m =	1 22 17,25	+10 7 22,2	W_1 359. I.
n =	1 22 8,09	+ 9 45 7,4	W_1 350. I.
o =	1 19 1,39	+ 9 43 12,9	W_1 299. I.
p =	1 25 23,13	− 7 23 55,4	W_1 422. I.
q =	1 22 28,65	− 7 31 51,4	W_1 363. I. Argelander, VI. Band −7°.
r =	1 17 42,32	− 7 36 13,4	W_1 271. I.
s =	13 5 59,45	− 1 3 25,8	W_1 67. XIII.
t =	12 46 21,33	+ 1 9 42,7	Akad. Sternk. hora XII. 806.
u =	0 11 5,50	+ 7 7 58,6	W_1 175. 0. Rümker, neue Folge 28.
v =	0 10 54,11	+ 7 1 34,8	W_1 169. 0.
w =	22 29 33,61	+ 7 35 23,5	W_1 601. XXII. * die AR um +3s verbessert.
x =	22 25 57,19	+ 6 44 18,44	W_1 527, 528, duplex.

Lübeck, 1868 November 12. *Ed. Thiel.*

Beobachtung des Mercurs-Durchganges vom 4. November 1868 in Christiania.

Die Beobachtung des heutigen Mercurs-Durchganges ist hier trotz dem störenden Unduliren der Ränder im Allgemeinen recht gut gelungen. Ich beehre mich Ihnen die beobachteten Momente hier mitzutheilen, geordnet nach der Grösse der angewandten Instrumente und in mittlerer Zeit Christiania ausgedrückt. Die Beobachter waren ausser mir (*F*) die Herren *Mohn* (*M*), Professor der Meteorologie und Director des meteorologischen Institutes, *Geelmuyden* (*G*), Observator, und *Throndsen* (*T*), Wachtmeister an der Sternwarte.

Innere Berührung.	Aeussere Berührung.	Instrument.	Beob.
21h42m52s8	21h45m10s0	10füss. Refr.	*F*
42 50,8	45 3,8	6 „ „	*M*
42 44,1	45 13,8	5 „ „	*G*
42 54,8	45 19,8	4 „ „	*T*

Die von mir beobachteten Momente halte ich sicher auf 2 Secunden; die Zeit der inneren Berührung dürfte indessen eher zu spät als zu früh geschätzt sein. Als die Ränder der beiden Himmelskörper sich nach meiner Auffassung rechtwinkelig durchschnitten, notirte ich 21h43m58s.

Herr Ingenieur *O. Pihl* hat mir folgende Beobachtung mitgetheilt, die er in seiner etwa 1000 Fuss nördlich von der Sternwarte entfernten Wohnung mit einem 4füssigen Fernrohr angestellt hat:

innere Berührung 21h42m56s
äussere „ 21 45 23—25 } m. Zt. Christiania (Sternw.)

und bemerkt, dass er in den zwei letzten Secunden 23 bis 25 den Sonnenrand frei gesehen, in den die Secunde 23 vorangehenden 10 Secunden aber noch einen schwachen Einschnitt von Zeit zu Zeit erblickt hat.

Christiania, 1868 Nov. 5. *C. Fearnley.*

Beobachtung des Mercurs-Durchganges vom 4. November 1868. Von Herrn Dr. *Th. Oppolzer.*

Die Beobachtung des Mercurs-Durchganges konnte ich an meiner Sternwarte nicht anstellen, da mein grosser Refractor wegen einer Abänderung des mikrometrischen Apparates abgenommen ist. Auf der k. k. Sternwarte wurde mir jedoch bereitwilligst ein 4 zölliger Refractor von *Plössl* (Dialyt) zur Disposition gestellt, und ich war dadurch in die Lage versetzt das Phänomen so gut es bei der ungünstigen Witterung möglich war zu verfolgen. Die Zeitangaben beziehen sich alle auf den Meridian der k. k. Sternwarte.

Die Sonne war während der ganzen Zeit der Beobachtung durch vorbeiziehende Wolken gedeckt und ich konnte deshalb nur ein hinreichend helles Bild erhalten, wenn ich das Blendglas abnahm; die Beobachtung ist daher ohne Anwendung eines Blendglases erhalten und wurde durch die grosse Unruhe in den Bildern wesentlich erschwert. Die Hauptmomente die ich erhielt sind:

Austritt, innere Berührung	$22^h 5^m 14^s5$
" äussere "	22 7 56,5.

Beide Angaben sind auf mehre Secunden unsicher. Die Berechnung dieser Momente nach dem Berliner Jahrbuche ergab:

		B — R
Austritt, innere Berührung	$22^h 5^m 33^s5$	-19^s0
" äussere "	22 8 9,1	—12,6

8 Secunden vor dem Brechen des Lichtfadens schien Mercur gleichsam den Sonnenrand etwas hinauszuschieben, so dass an der Stelle des Austrittes ein nach aussen convexer Lichtfaden den Mercur umschloss und dessen Verschwinden ich als den Moment der inneren Berührung notirte. 17 Secunden nach diesem Momente schienen sich noch beide Scheiben völlig zu tangiren, doch glaube ich, dass das Zerbrechen des Lichtfadens als der richtigste Moment anzusehen ist. Der Ausschnitt, den die Scheibe des Mercurs eine Minute vor der äusseren Berührung in der Sonnenscheibe bildete, schien nicht entsprechend einer runden Scheibe, sondern sehr merkbar conisch, und blieb so kleiner werdend bis zum Moment des Verschwindens.

Während noch Mercur auf der Sonnenscheibe sich projicirte, war um denselben ein circa 3" breiter gleichmässig grauer Saum bemerkbar, ob derselbe nicht aber eine optische Täuschung war, wage ich nicht zu entscheiden.

Wien, 1868 November 5. Dr. *Th. Oppolzer.*

Osservazioni di Cerere e Saffo fatte al Circolo Meridiano dell'Osservatorio di Padova, al tempo della loro opposizione.

(1) Ceres.

1868	T. M. di Berlino.	α geocentrica.	O. — E.	δ geocentrica.	O. — E.
Agosto 15	$12^h 50^m 2^s3$	$22^h 22^m 34^s00$	-1^s58	$-25° 46' 42''9$	$-6''0$
21	12 21 21,1	22 17 28,35	— 1,60	—26 22 19,7	— 9,6
27	11 52 35,8	22 12 17,63	— 1,51	—26 52 41,4	— 8,7
30	11 38 15,1	22 9 44,28	— 1,57	—27 5 35,8	— 6,5
Settembre 1	11 28 43,1	22 8 3,76	— 1,56	—27 13 23,2	— 9,9
2	11 23 57,5	22 7 14,01	— 1,51	—27 16 55,9	— 7,1
3	11 19 12,6	22 6 24,80	— 1,64	—27 20 23,4	—10,3
4	11 14 28,1	22 5 36,15	— 1,77	—27 23 36,5	—10,5
5	11 9 44,6	22 4 48,44	— 1,49	—27 26 38,5	—11,0

(81) Sapphe.

1868	T. M. di Berlino.	α geocentrica.	O. — E.	δ geocentrica.	O. — E.
Agosto 27	12 16 7,3	22 35 53,02	+10,05	+ 8 33 23,6	—52,7
30	12 2 12,5	22 33 45,57	+ 9,84	+ 8 11 19,0	—52,9
Settembre 1	11 52 56,0	22 32 20,66	+10,04	+ 7 54 48,2	—45,3
2	11 48 18,1	22 31 38,57	+10,30	+ 7 46 12,1	—47,0
3	11 43 40,1	22 30 56,33	+10,20	+ 7 37 14,2	—43,4
4	11 39 2,3	22 30 14,38	+10,05	+ 7 28 9,6	—49,1
8	11 20 37,2	22 27 32,50	+10,26	+ 6 49 5,7	—48,6
9	11 16 2,4	22 26 53,40	+10,00	+ 6 38 39,8	—41,5

Le colonne intastate O. — E. sono dedotte dal confronto delle posizioni osservate colle calcolate nelle Effemeridi di Berlino (Berliner Astronomisches Jahrbuch).

Padova, 1868 Novembre 5. *G. Lorenzoni,*
Assistente.

Elemente der Helena, von Herrn Dr. *C. Adolph.*

Aus *Watson*'s Beobachtungen: Ann Arbor, 1868 August 15, Sept. 13 und Oct. 12 habe ich unter Berücksichtigung von Aberration und Parallaxe folgende Elemente der Helena erhalten:

Epoche: 1868 Aug. 16,0 mittl. Berl. Zt.

$$L = 339^\circ 19' \ 4''7$$
$$\left.\begin{aligned} M &= 12 \ 13 \ 22{,}8 \\ \pi &= 327 \ \ 5 \ 41{,}9 \\ \Omega &= 343 \ 42 \ 38{,}9 \end{aligned}\right\} \text{Mittl. Aeq. 1870,0.}$$
$$i = 10 \ 14 \ 12{,}0$$
$$\varphi = 8 \ \ 3 \ 26{,}2$$
$$\mu = 851''3050$$
$$\log a = 0{,}413281.$$

Aequatorcoordinaten.

$$x' = (9{,}9994598).r.\sin(v + 57^\circ 20' \ 26''9)$$
$$y' = (9{,}9223882).r.\sin(v + 325 \ 27 \ 58{,}2)$$
$$z' = (9{,}7407236).r.\sin(v + 331 \ 40 \ 55{,}0)$$

Hieraus ergiebt sich folgende Ephemeride, bezogen auf das mittlere Aequinox 1868,0.

Ephemeride der Helena (101).

12h mittl. Berl. Zt.	α (101)	δ (101)	Log Δ
1868 Nov. 19	23h 7m28s	+1°19' 3	0,2491
20	23 8 4	+1 24,2	0,2522
21	23 8 41	+1 29,2	0,2553
22	23 9 20	+1 34,3	0,2584
23	23 10 0	+1 39,5	0,2615
24	23 10 42	+1 44,9	0,2646
25	23 11 25	+1 50,3	0,2676
26	23 12 9	+1 55,9	0,2707
27	23 12 54	+2 1,6	0,2737
1868 Nov. 28	23h 13m 40s	+2° 7' 4	0,2767
29	23 14 28	+2 13,3	0,2798
30	23 15 17	+2 19,3	0,2828
Dec. 1	23 16 7	+2 25,4	0,2858
2	23 16 59	+2 31,6	0,2880
3	23 17 51	+2 37,8	0,2917
4	23 18 44	+2 44,1	0,2947
5	23 19 38	+2 50,5	0,2977
6	23 20 34	+2 57,1	0,3006
7	23 21 30	+3 3,7	0,3035
8	23 22 28	+3 10,4	0,3064
9	23 23 27	+3 17,1	0,3093
10	23 24 27	+3 24,0	0,3122
11	23 25 27	+3 31,0	0,3150
12	23 26 29	+3 38,1	0,3179
13	23 27 31	+3 45,2	0,3207
14	23 28 34	+3 52,5	0,3235
15	23 29 38	+3 59,8	0,3263
16	23 30 43	+4 7,2	0,3291
17	23 31 49	+4 14,6	0,3318
18	23 32 56	+4 22,2	0,3346
19	23 34 4	+4 29,9	0,3373
20	23 35 12	+4 37,6	0,3401
21	23 36 21	+4 45,4	0,3428
22	23 37 31	+4 53,3	0,3454
23	23 38 42	+5 1,2	0,3481
24	23 39 54	+5 9,2	0,3508
25	23 41 6	+5 17,3	0,3534
26	23 42 19	+5 25,5	0,3560
27	23 43 32	+5 33,7	0,3586
28	23 44 47	+5 42,1	0,3612
29	23 46 2	+5 50,5	0,3637
30	23 47 18	+5 58,9	0,3663
31	23 48 34	+6 7,3	0,3688
32	23 49 51	+6 15,9	0,3713
33	23 51 9	+6 24,5	0,3738

Der Planet wird schwach 11m sein.

Wittlage bei Osnabrück, 1868 Nov. 20. *C. Adolph.*

Literarische Anzeige.

Theoretical Astronomy relating to the Motions of the Heavenly Bodies revolving around the Sun in Accordance with the Law of universal Gravitation, embracing a systematic Derivation of the Formulae for the Calculation of the geocentric and heliocentric Places, for the Determination of the Orbits of Planets and Comets, for the Correction of approximate Elements, and for the Computation of special Perturbations; together with the Theory of the Combination of Observations and the Method of least Squares. With numerical Examples and auxiliary Tables. By *James C. Watson*, Director of the Observatory at Ann Arbor, and Professor of Astronomy in the University of Michigan. Philadelphia 1868.

Was im Verlaufe dieses Jahrhunderts im Gebiete der theoretischen Astronomie, insbesondere der Anwendung auf die Bahnbestimmung der Himmelskörper geschehen, und in verschiedenen Schriften, Journalen und Jahrbüchern veröffentlicht worden ist, findet in vorliegendem Werke eine zweckmässige Zusammenstellung. Von den Grundprincipien der mechanischen Wissenschaften ausgehend, schreitet der Verfasser in systematischer Weise fort zu ihrer Anwendung

auf die Bewegung der Planeten um die Sonne, zu der Bestimmung der Bahnen derselben, und zu der Ermittelung der speciellen Störungen. Die Methoden der Bahnrechnung der Cometen und Planeten sind durchweg durch Beispiele erläutert, die Formeln selbst nach ihrer Entwickelung in übersichtlicher Weise zusammengestellt, so dass sie bei den Bahnrechnungen eine bequeme Hülfe darbieten. Die Methode zur Berechnung einer parabolischen Bahn aus drei Beobachtungen ist die von *Olbers*, mit den von *Legendre*, *Ivory*, *Gauss* und *Encke* angegebenen Verbesserungen, die Formeln zur Berechnung einer elliptischen Bahn sind die aus der Theoria Motus, mit den von *Encke* vorgeschlagenen Aenderungen.

Auf die Entwickelung der Formeln zur Bestimmung der parabolischen und elliptischen Bahnen aus drei oder vier Beobachtungen folgt eine Zusammenstellung der verschiedenen Formeln zur Verbesserung genäherter Elemente und eine Entwickelung der Methode der kleinsten Quadrate; und zum Schluss eine Uebersicht der Methoden zur Berechnung der speciellen Störungen, nebst einer Angabe des Einflusses eines widerstehenden Mittels im Weltraume auf die Bewegung der Cometen.

Durch den klaren Ton, welcher sich in dem ganzen Buche ausspricht, und die umsichtige Benutzung der besten zu den Berechnungen und der Verbesserung der Bahnen angegebenen Methoden wird dieses Werk zu einem sowohl zum Selbststudium als zur Benutzung bei Vorträgen werthvollen Hülfsmittel, und reiht sich den mit Recht viel benutzten und verbreiteten astronomischen Lehrbüchern von *Sawitsch* und *Brünnow* in würdiger Weise an.

Celestial Objects for common Telescopes, by the Rev. *T. W. Webb*, M. A., F. R. A. S. Incumbent of Hardwick, Herefordshire. Second Edition. London 1868.

Unter einem „common telescope" versteht der Verfasser ein solches wie es am häufigsten in den Händen der Liebhaber der Astronomie ist, nämlich ein achromatisches Fernrohr von höchstens 5 bis 5½ Fuss Brennweite, und 3 bis 4 Zoll Oeffnung, oder einen Reflector von gleicher optischer Kraft. Im ersten Theile des Buches sind einige nützliche Regeln zur Beurtheilung der Güte eines Fernrohrs und zur Behandlung desselben gegeben, dann geht der Verfasser über zu einer Auseinandersetzung der zweckmässigsten Aufstellung des Instruments und der Anstellung der Beobachtungen, und führt schliesslich eine Reihe von Gegenständen am Himmel vor, deren Betrachtung dem Liebhaber der Astronomie von Interesse sein kann. Die Güte des Inhalts, wie auch die äussere Ausstattung sind von der Art, dass das Buch die Aufmerksamkeit auch eines grösseren Publicums auf die vielen interessanten Objecte, die selbst mit geringeren Fernrohren am Himmel beobachtet werden können, wird erwecken und fesseln können.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℔. Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Fres., für Nordamerika auf 4½ Dollars, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Berichtigung.

Astronomische Nachrichten № 1725, Seite 330 ist anstatt des Positionswinkels 138° bei Protuberanz I. in beiden Angaben 152° zu lesen, also:

$18^h 29^m 34^s$	152°	50″	3′ 1
18 31 11	152	12	...

Inhalt.

Altona 1868. November 28.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1727.

Schreiben des Herrn Professors *Aguilar*, Directors der Sternwarte in Madrid, an den Herausgeber.

L'apparition d'étoiles filantes de la période de Novembre a été observée à Madrid dans la matinée du 14, et elle a été assez belle pourque je vous en donne quelques renseignements.

D'abord on veilla toute la nuit du 12 au 13, et le nombre horaire d'étoiles filantes observées a été très-petit; de 6 à 8 au plus.

Dans la nuit du 13 au 14 jusqu'à minuit, le nombre des météores constatés a été aussi très-petit, mais dès minuit à deux heures ce nombre alla en augmentant toujours, et les deux observateurs, chargés cette nuit de ce travail, comptèrent jusqu'à deux cents; petites et peu brillantes presque toutes, se mouvant dans la direction Est-Ouest, et le point de radiation était dans la constellation du Lion. On doit, cependant, distinguer dans ce nombre 6 ou 7 bolides d'une éclatante blancheur qu'illuminèrent complètement les champs voisins à l'Observatoire d'une clarté aussi vive que celle de la pleine lune.

De 2^h à 3^h la fréquence de météorites augmenta encore, et le nombre qui fût signalé pendant cet intervalle monta a 350. On doit remarquer ici qu'à $2^h 33^m$ un bolide magnifique éclata, sans bruit perceptible, entre les étoiles μ et λ Ursae majoris et se mouvant vers α de la même constellation, parcourant une trajectoire qu'on estima à 4 ou 5 degrès, et dont l'apparition dura un peu plus d'une seconde. Le bolide se resolva en un nuage fort brillant qui augmenta d'une manière rapide, jusqu'atteindre un diamètre de 6 à 8 degrès, se dissipant d'abord par le centre, persistant encore en forme d'anneau. La duration total du phénomène fut de 10 minutes comptés au chronomètre.

Depuis 3^h du matin l'augmentation fût peu sensible et le nombre de météorites observés est à peu près égal à celui de l'heure qui précéde.

C'est depuis 4^h qu'on constata une augmentation remarquable, et entre 5^h et $5^h 30^m$ on compta 20 étoiles filantes par minute. Ces étoiles étaient, en général, d'une magnitude supérieure à celles observées dans les heures antérieures et $\frac{1}{10}$ au moins de première grandeur. Généralement les trajectoires étaient très-petites, surtout celles qui se trouvaient près le point de radiation de la plupart, situé dans le voisinage de l'étoile η Leonis.

A ce moment le nombre d'étoiles filantes paraissait diminuer un peu, mais il faut faire attention que l'aurore avait commencée, et les plus petits de ces météorites devaient disparaitre devant la lumière crépusculaire.

La couleur de la plupart des étoiles filantes était bleuatre; les blanches étaient aussi en grand nombre, quelques unes d'une couleur rouge très-vive, et le plus petit nombre d'un joli vert émeraude: une de ces dernières fût observée à $5^h 9^m$ et laissa derrière-elle une trainée lumineuse comme une fusée qui persista pendent long-temps.

Il est bien difficile de fixer l'heure du maximum que je crois arriva lorsque les observations étaient déjà génées par la lumière de l'aurore, et je fonde cette opinion en ceci. Entre $6^h 10^m$ et $6^h 35^m$, lorsque toutes les étoiles du ciel avaient été effacées par la lueur crépusculaire, et on n'y voyait plus ni Vénus dans la région orientale, ni Mars près du zénith, ni même Sirius au S. O. on compta 13 météores d'une blancheur éclatante, et qui semblaient tomber verticalement sur la capitale. L'observation termina par l'apparition du Soleil, qui eût lieu 5 minutes après l'observation de la dernière étoile filante signalée par les observateurs.

Dans la nuit suivante du 14 au 15 on continua les observations, et à minuit 20 minutes, pendant qu'un observateur descendait de la terrasse de l'édifice et l'autre y montait pour le relever, il se forma, on ignore comment, dans la constellation Ursa major, entre les étoiles β et ψ, un nuage lumineux de figure irrégulière et variable par instants, et d'une grandeur trois ou quatre fois celle de la Lune. Etonné de cette apparition dont l'aspect ressemblait à celui d'une grande comète, le second observateur descendit pour appeller son collègue, et, d'accord tous les deux sur l'étrange phénomène qui se présentait à leurs regards, décidèrent l'examiner avec une équatorial établie dans une petite tour au milieu du champ. Mais pendant qu'ils préparaient l'instrument le nuage disparut complètement. Avait-il été produit par l'apparition de quelque bolide semblable à celui qu'on observa la veille à $2^h 33^m$? Il est très-probable. Dans le reste de la nuit le nombre d'étoiles filantes fut très-petit. Il est vrai qu'à trois heures du matin le ciel commença à se couvrir de nuages, et qu'à quatre heures il était complètement voilé.

Esperons, donc, des nouvelles de l'Amérique qu'avec des conditions atmosphériques favorables on aura, peut-être, observé le phénomène dans toute sa splendeur.

Je joins ici l'observation du passage de Mercure sur le disque du soleil observée dans des conditions atmosphériques excellentes.

Passage de Mercure par-devant le disque du Soleil, le 4 Novembre 1868, observé à Madrid.

Instruments employés à l'observation.

Equatorial de *Steinheil*, 12 centimètres d'objectif, 1,8 mètres de distance focale, avec oculaire de 100 fois d'agrandissement.

Chronomètre de *Dent*, № 2666, régié à temps sideral, avec un état considerable et inconnu au moment de l'observation.

Observateur: *Merino*.

Résultats.

3me contact.....	$11^h52^m18^s0$	} Temps du chronomètre.
4me............	54 27,0	
3me contact.....	20 45 40,4	} T. moyen de Madrid.
4me............	47 49,0	
3me contact.....	21 9 46,5	} T. moyen de Paris.
4me............	11 55,1	
3me contact.....	21 9 34,7	} T. m. de Paris, rapporté au centre de la Terre.
4me............	11 43,3	

Remarque. L'image du Soleil était assez tranquille et bien definie. L'anneau lumineux sembla se rompre par un seul point. L'observateur qualifie le phénomène comme susceptible d'être apprécié avec incertitude d'un, deux ou trois secondes de temps. L'appréciation du dernier contact est beaucoup plus difficile et incertaine.

Instruments employés à l'observation.

Equatorial de *Merz*, 27 centimètres d'objectif, 5,4 mètres de distance focale, avec oculaire de 150 fois d'agrandissement.

Chronomètre de *Dent*, № 2277, régié à temps moyen, avec un état inconnu au moment de l'observation.

Observateur: *Ventosa*.

Résultats.

3me contact.....	$20^h45^m49^s0$	} Temps du chronomètre.
4me............	48 8,0	
3me contact.....	20 45 47,4	} T. moyen de Madrid.
4me............	48 6,4	
3me contact.....	21 9 53,4	} T. moyen de Paris.
4me............	12 12,4	
3me contact.....	21 9 41,6	} T. m. de Paris, rapporté au centre de la Terre.
4me............	12 0,6	

Remarque. Observations de confiance. Le troisième contact se vérifia tout-à-coup, par plus d'un point à la fois, comme celui d'une goutte d'eau avec un corps susceptible d'être mouillé.

D'une série de dix déterminations, le diamètre apparent de la planète résulta être, en moyenne, de 9"06.

Au lever du Soleil on crut voir autour de la planète une faible pénombre; mais, à mesure que l'astre s'éloignait de l'horizon, une telle apparence disparût.

Observatorio de Madrid, le 19 Novembre 1868.

A. Aguilar.

Beobachtung des Mercurs-Durchganges am 4. November 1868 auf der Sternwarte zu Bonn.

Wir erhielten in Bonner mittlerer Zeit den Austritt des Mercur:

	Argelander.	*Wolff.*	*Oppenheim.*
innere Berührung Nov. 4,	$21^h28^m30^s$	26	16,5
äussere " "	30 54,5	47	31

Der Sonnenrand wallte besonders zur Zeit der äusseren Berührung ziemlich stark.

Meine Absicht, vor dem Austritte einige Abstände des Mercur von dem Sonnenrande an dem Heliometer zu messen, wurde durch den Zustand des Himmels vereitelt, und auch die Durchmesser-Bestimmungen konnte ich nicht so vervielfältigen, als ich gewünscht hätte. Es wurde erst kaum eine halbe Stunde vor dem Austritt ganz klar; vorher war die Sonne oft viele Minuten lang ganz von dichten Wolken bedeckt, so dass mir wiederholt 4 bis 6 Minuten zwischen zwei Einstellungen verloren gingen. Ich erhielt den Durchmesser des Mercur

bei einem Positionswinkel von	0° =	9"020	±0"430
	270	9,227	0,249
	315	9,429	0,072

im Mittel 9"227. Jede der drei Angaben beruht auf acht Einstellungen, und die nebenstehenden Zahlen sind die Mittel aus den Abweichungen der einzelnen Bestimmungen von diesen Angaben. Die Ursache der etwas starken Abweichung der drei Werthe liegt, wie ich glaube, hauptsächlich an dem Zustand der Luft, denn das Wallen der Bilder war zu verschiedenen Zeiten sehr ungleich. Indessen würde ich eine bessere Uebereinstimmung erzielen, wenn ich die beiden ersten Einstellungen, die ich machte, fortlassen wollte. Ich würde dann den Durchmesser bei 0° = 9"310 ±0"114 und das Mittel aus allen drei Bestimmungen 9"322 erhalten.

Mit dem Werthe 9"227 und der Entfernung des Mercur von der Erde gleich 0,67510 ergiebt sich der scheinbare Durchmesser des Mercur bei einer Entfernung gleich Eins 6"229.

Bonn, 1868 November 14. *Theodor Wolff.*

Beobachtungen von Sonnenflecken. Von Herrn Prof. Dr. *Spörer* in Anclam.

Derselbe Fleck, dessen Bearbeitung von Herrn Professor *C. H. F. Peters* in den Astronomischen Nachrichten № 1696 mitgetheilt ist, ist gleichzeitig auch von mir bearbeitet worden. Meine Behandlung ist in den Monatsberichten der Berliner Akademie Mai 1868 enthalten als „Beitrag zur Beantwortung der Frage, ob und durch welche Ursachen der Abstand eines Flecks vom Sonnenrande zu gross gefunden wird.“ Beigefügt sind 33 Zeichnungen der Gruppe, unter denen einige von Herrn Dr. *Vogel* in Leipzig angefertigte. Hier werde ich mich nur auf einen kurzen Auszug beschränken. Ich habe Bedenken getragen, den mittleren Oertern der 4 Perioden eine Curve anzuschliessen, daher nur je zwei auf einander folgende Perioden mit einander verglichen sind.

(Monatsberichte pag. 293.) „Das einfachste Verfahren ist, dass wir für jede der 4 Perioden einen heliographischen Ort aufstellen, welcher möglichst frei ist von den Einflüssen, welche bei den dem Rande näheren Oertern einwirken können, und dass wir alsdann von einem jeden solcher Orte zum nächsten eine der Zeit proportionale Aenderung der Längen ansetzen.“

(Monatsberichte pag. 294.) Von der ersten Periode sind die Gestaltsverhältnisse erörtert und ist entwickelt, dass kein Ort vor September 17 genommen werden dürfe.

Die vier Oerter sind nun wie folgt genommen:

			b	L
A.	(Sept. 17 und 18)	Sept. 18,162	48°302	285°87
B.	(Oct. 9 bis 14)	Oct. 12,2505	29,047	282,95
C.	(Nov. 6 : 10)	Nov. 8,8035	62,551	281,95
D.	(Dec. 4 und 8)	Dec. 6,4635	94,052	280,26

Die sämmtlichen Oerter, sowohl die von mir beobachteten, als auch einige ∗ auf den Sternwarten in Berlin und Leipzig beobachtete, sind auf Tabelle I. zusammengestellt, berechnet mit meinen gewöhnlichen Constanten.

Aus den obigen Oertern folgt für die Tabellen II. bis IV.

AB	Sept. 18,2 bis Oct. 12,2	ξ = 14°1455	(Tab. II.)
BC	Oct. 12,2 : Nov. 8,9	: = 14,2301	(: III.)
CD	Nov. 8,9 : Dec. 6,5	: = 14,2054	(: IV.)

Ueber eine eigenthümliche Gestalt Nov. 2 Morgens bei 6″ Abstand vom östlichen Rande ist pag. 295 berichtet. Als mittlerer Theil wurde der Kernstreifen gesehen, abgetrennt von demselben nördlich und südlich Hofstreifen. Mittags ergab sich, dass der Hof in der Nähe des Kerns schmal und matt, dagegen nördlich und südlich breiter und dunkeler war, mithin die Lücken in Folge der vorher ausschliesslichen Sichtbarkeit der breiteren Hofstellen entstanden waren. Am folgenden Tage war das Gebilde der *Wilson*'schen excentrischen Hofstellung; dies ist also aus einem nicht entsprechenden Gebilde hervorgegangen.

(Monatsberichte p. 296.) Ueber die Beobachtung Nov. 15 bei weniger als 1″ Abstand vom Rande: „*Schwabe* sagt in den Astr. Nachr. № 1521, dass auch die grössten Flecke dem Sonnenrande nicht näher als etwa 5 bis 7 Secunden gekommen wären. Zur Beseitigung falscher Schlussfolgerungen sind unbedingt solche Fälle wichtig, welche zeigen, dass jene Grenze der Sichtbarkeit keineswegs aufzustellen ist.“

(Monatsberichte pag. 297.) Aus der Tabelle II. folgt, dass zur Ausgleichung der Oerter *A* am Westrande mit denen von *B* am Ostrande eine Tiefenparallaxe angenommen werden könnte, welche aber nur halb so gross sein dürfte, als Herr *Faye* ansetzt. Damit träte in Widerspruch, dass auch die Oerter der Hof-Ränder eine T. P. ergeben, welche nur wenig geringer sein dürfte.

Aus Tabelle III. für die Vergleichung von *B* und *C* folgt ohne den Ort November 2 eine Tiefenparallaxe von grösserem Betrage als vorher, aber der Ort Nov. 2 widerspricht dem durchaus, und die Hofränder müssten ebenso wie die Kernörter an der T. P. Theil haben.

Tabelle IV. für Vergleichung von *C* und *D* zeigt bei den Oertern Nov. 15 und Nov. 30 eine Differenz, welche nur einen Grad beträgt, obwohl die heliocentrischen ρ sehr beträchtlich sind, nämlich über 87° und 75°. Es würde daher nur ein sehr geringer Betrag der T. P. anzusetzen sein, womit aber nicht vereinbar wäre, dass für die Oerter der Hofränder die T. P. grösser sein müsste, als die T. P. für den Kern.

Die Tiefenparallaxe ist demnach abzuweisen. Die Strahlenbrechung wirkt in gleichem Sinne wie die Tiefenparallaxe und afficirt Kern und Hof nahe in gleicher Weise, also würde vielleicht die Strahlenbrechung zur Erklärung anzusetzen sein.

(Monatsberichte pag. 299.) Herr *Faye* hat sich für die Tiefenparallaxe entschieden, nachdem er entwickelt, dass durch die Strahlenbrechung keine ausreichenden Beträge geliefert werden, um die Divergenzen in Länge nach *Carrington's* Beobachtungen zu decken. So würden auch die nach Tabelle II. und Tabelle III. erforderlichen Beträge für Strahlenbrechung noch zu gross sein; aber diese Beträge sollen noch auf andere Weise angegriffen werden.

Ich habe mich dafür entschieden, dass die Refraction durch eine Höhenparallaxe (H. P.) zum Theil oder vielleicht ganz aufgehoben wird. Indem ich die Flecke entfernt von der Sonnenoberfläche denke, muss ich eine H. P. annehmen, welche allein den Fleck schon früher an den Rand führen würde, bevor das Maximum ρ = 89°44′ erreicht ist. Wenn bei Refr. und H. P., welche einander entgegenwirken, jene

überwiegt, so liefert Refr. mithin H. P. eine (scheinbare) T. P., welche nun aber den ganzen Fleck, Kern und Hof, afficirt. Dies mag noch vergrössert werden durch die Dicke des Kerns, indem etwa dem *sin* ρ proportional eine Verlegung des Kernmittelpunktes stattfindet, wodurch die H. P. eine Verminderung erfährt.

Auf diese Weise könnten (mit besonderer Berücksichtigung des Ortes November 15) die kleinen Abweichungen erklärt werden, wie sie bei *C* und *D* auf Tabelle IV. erhalten sind, indessen nicht jene grösseren der Tab. II. und Tab. III. Da ich nun auch sonst überwiegend kleinere oder kaum hervortretende Abweichungen gefunden habe, andernfalls aber eine Einwirkung örtlicher Verhältnisse wahrscheinlich war, so bleibt zu untersuchen, ob Vorgänge auf der Sonne zur Erklärung heranzuziehen sind.

(Monatsberichte pag. 300.) Ein Bedenken gegen ein gleichmässiges und wenig gestörtes Fortbestehen des grossen Kerns entstand aber dadurch, dass es auch nicht annähernd möglich ist (mit Ausschluss der dem Rande näheren Oerter) die heliographischen Längen Sept. 17 bis Dec. 8 durch einen einzigen Rotationswinkel darzustellen, was merkwürdiger Weise recht wohl angeht, wenn man die zweite Periode *B* ganz fortlässt. Aus dem Gange der reducirten Längen, wie er bei *B* auf Tabelle II. und Tabelle III. vorkömmt, ist zu ersehen, dass die dort angewandten ξ für *B* viel zu gross sind. Die heliographischen Längen October 8 bis October 16 liefern $\xi = 14{,}0177$ für *B* als denjenigen Rotationswinkel, bei welchem die kleinsten Δl übrig bleiben. Das auffallend kleine ξ ist aber nicht deshalb anzutasten, weil die Oerter Oct. 8 und Oct. 16 (wo $\rho = 54°$ und $51°$) mitgenommen sind, denn ohne dieselben würde ξ noch kleiner werden. — Da nun eine gewisse Berechtigung dem aus *B* allein gefundenen $\xi = 14{,}017$ gar nicht abzusprechen ist, so werden die Δl der Tabellen II. und III. in Frage gestellt, damit zugleich aber auch die Continuität des Flecks für die beiden Zwischenzeiten Ende September und October, während er sich auf der abgewandten Sonnenseite befand. Diesem Resultate der Rechnung würde man mit Hülfe der Zeichnungen der Gruppe durch gewagte Combinationen einigermassen folgen können, nämlich ausgehend von den beiden hellen Stellen der Gruppe Sept. 11 und Sept. 12 in $L = 286°$ und $282°$, ferner mit Zuziehung der südwestlichen Neubildungen Sept. 18 und Sept. 19 und der westlichen Neubildungen Oct. 15 und Oct. 16; indessen soll dies nicht erörtert werden.

Wir recapituliren als Resultat der Untersuchung, dass nur die kleinen Längen-Divergenzen am Ende der dritten und am Anfange der vierten Periode (Tabelle IV.) ohne weitere Bedenken bestehen bleiben, und dass diese durch Unterschied einer Strahlenbrechung der Sonnenatmosphäre und der für den Fleck anzusetzenden (wegen seiner Dicke verminderten) Höhenparallaxe zu erklären wäre.

Herr *Faye* liefert in seinem Aufsatze Astronom. Nachr. № 1717 besonders für amerikanische Leser eine Uebersicht seiner Resultate aus den Beobachtungen *Carrington's*. Ich erlaube mir für ein näheres Studium zu empfehlen, die Zeichnungen *Carrington's* zu vergleichen in Betreff der Gestaltsverhältnisse der Gruppen, aus denen die Resultate genommen sind. Bezüglich der neueren Erklärungen *Faye's* durch courants gazeux ascendants möchte ich an die Schilderungen erinnern, wie ich in den Astronomischen Nachrichten № 1668 und № 1693 durch aufsteigende Ströme die Gestaltung der Gruppen versuchsweise erklärt habe, indem dadurch zugleich die wesentlich verschiedene Richtung characterisirt ist, welche ich weiter zu verfolgen denke.

In den Astronomischen Nachrichten № 1696 pag. 249 hat Herr Prof. *Peters* aus meinen Aufsätzen gefolgert, dass ich Kern und Hof in demselben Niveau dächte. Es bezieht sich das Citat wohl nur auf einen besonderen Fall. Ich will gar nicht ausschliessen, dass die kleinen „Hof-Flecke" zugleich auch in höherem Niveau liegen. Damit behalte ich die Möglichkeit zur Erklärung der *Wilson*'schen excentrischen Kernstellung, gegen welche ich aber meinen Widerspruch aufrecht halte, nämlich, dass in den meisten Fällen Vorgänge auf der Sonne überwiegenden Einfluss haben. Wenn ich die Fälle ausscheide, wo dies nach Beobachtungen desselben Flecks an vorangehenden oder folgenden Tagen als sicher anzunehmen ist, so wird die Anzahl der für *Wilson* günstigen Fälle sehr beschränkt.

Ueber die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss in Indien durch die Mitglieder der norddeutschen Expedition, zu denen ich gehörte, ist anderweitig bekannt geworden, dass dieselbe zwar durch niedrige Wolken, welche sich kurz vor der Totalität bildeten, sehr beschränkt worden ist, dass aber doch Beobachtung der Corona und Messungen der Protuberanzen gelungen sind. Wir hatten uns nach einem Orte Moolwar, südlich von Beejapoor, begeben, wo man wegen der weit ausgedehnten steinigen und wüsten Flächen hätte hoffen können, dass die Finsterniss-Wolken fehlen würden, wenn nicht die Tage vorher sehr regnig gewesen wären. Nähere Mittheilung bleibt vorbehalten. Ob die Protuberanzen, deren Zugehörigkeit zur Sonne schon durch Vergleichung feststeht, mit früher oder später beobachteten Fackeln oder Flecken in Verbindung zu bringen sind, ist nicht sofort unzweifelhaft zu ersehen; es sind dazu noch Rechnungen erforderlich, welche ich bis jetzt noch nicht begonnen habe.

Anclam, 1868 November 16. Prof. *Spörer*.

Der Comet *Halley* und seine Meteoriten.

Unter Annahme, dass der Comet *Halley*

1. einen Theil seiner Materie zur Bildung eines mehr oder weniger zusammenhängenden Meteoritenringes von der Form seiner Bahn um die Sonne verwendet, und
2. dass diese Bahn und daher auch der Meteoritenring durch eine Ellipse von den Elementen:

$$\pi = 304°3'32''$$
$$\Omega = 55\ 9\ 59$$
$$i = 17\ 45\ 5$$
$$\log q = 9{,}7683194$$
$$e = 0{,}9673909.$$

Bewegung retrograde,

wie sie *Westphal* für 1835 berechnete, dargestellt wird; ergiebt sich:

a) dass diese Meteoriten um den 15. Mai, wo die Erde sich im Punkte des niedersteigenden Knotens der Cometenbahn befindet, zwischen der Erde und der Sonne durchgehen und zwar in 3 Millionen Meilen mittlerer Entfernung von der ersteren, also der uns zunächst befindliche Theil derselben mit guten Instrumenten an diesem und den benachbarten Tagen sehr wohl auf der Sonnenscheibe in Gestalt kleiner schwarzer Körperchen gesehen werden kann;

b) dass nach dem 2. Mai, an welchem Tage $R = r$ wird, die Erde ihre grösstmöglichste Annäherung an den Strom erreicht und daher zu dieser Zeit noch einige wenige Meteoriten (für eine bedeutende Erscheinung ist die Distanz vom Knoten zu gross) vom Rande des Ringes, besonders an Orten der südlichen Hemisphäre als Sternschnuppen sichtbar werden können, welche ihren Radiationspunkt innerhalb der Werthe

α	δ	
316°	+0°	(für den 2. Mai, wo $R-r = 0$ ist)
und		
325°	+4°	(für den 15. Mai, wo die Erde im ☋ steht.)

haben müssen.

Die beste Sichtbarkeit fällt also erst in die Zeit nach Sonnenaufgang, wodurch die wirkliche Beobachtung der Schnuppen nur in der Morgendämmerung und dann auch nur für einen kleinen Theil derselben möglich wird.

Eine merkwürdige Uebereinstimmung mit diesen Resultaten der Berechnung zeigen folgende Beobachtungen:

ad *a*

(Aus einem Briefe des Herrn Prof. *C. H. F. Peters* an Herrn Prof. *Erman*.)

Catania, 1845 August 22.

. . . .

„Ich theile Ihnen mit, was ich von *Capocci* theils aus Briefen, theils aus einem Artikel desselben in der Neapolitanischen Zeitung vom 17. Mai darüber erfahren. Die Sonne hatte seit Anfang dieses Jahres sehr ausgezeichnete Flecken gezeigt; während meines Aufenthaltes in Neapel maass ich dieselben, 3 Monate lang, so oft die Witterung es erlaubte, und hat bei meiner Abreise, im Anfang Mai, Herrn Director *Capocci*, diese Messungen fortsetzen zu lassen. Einer der Alumnen, Herr *Degasparis*, eben damit beschäftigt, benachrichtigte am 11. Mai um 9 Uhr 30 Min. den Director *Capocci*, dass er über die Sonnenscheibe einen grossen runden Körper habe passiren sehen, ungefähr halb so gross als Mercur. Glaubend, dass diese Erscheinung von einer Ermüdung des Auges hergerührt habe, und um das Sonnenbild bequemer beobachten zu können, wurde dieses nun von *Capocci* nach Beiseitelegung des Blendglases auf einem weissen Papier aufgefangen. Während dessen erschien ein kleiner dunkeler Körper von ungefähr 3″ bis 4″ Durchmesser, welcher mit geradliniger Bewegung und mit einer gewissen Geschwindigkeit das Sonnenbild schief durchlief und verschwand. Nach dieser ungewöhnlichen Erscheinung nun aufmerksamer das Bild betrachtend, zeigte sich plötzlich eine grosse Zahl von Kügelchen, ähnlich dem ersten. Alle hatten eine kreisförmige Figur, wohl begrenzt, sehr schwarz in der Mitte. Ihr Durchmesser variirte zwischen 1″ und 5″ oder 6″. Sie durchliefen die Sonne mit verschiedener Geschwindigkeit; einige brauchten einen Bruchtheil einer Secunde, andere 1″, 2″, 3″ bis zu 7″5. Alle hatten eine geradlinige im Allgemeinen parallele Bewegung; aber die Richtung dieser Bewegung variirte von Zeit zu Zeit und wurde selbst entgegengesetzt von der ersten; diese Richtung hatte nichts gemein mit der Bewegung der Wolken, die vor der Sonne vorüberzogen, noch mit der Vertikalen, insofern nämlich die Körperchen sich häufig gegen den Wind und von unten nach oben bewegten. Ausserdem nahmen einige an der allgemeinen Bewegung nicht Theil, und durchschnitten dieselbe unter allen möglichen Winkeln. — Zur Zeit des stärksten Affluxes dieser Kügelchen wurden in 10 Min., nämlich von 10ʰ37ᵐ bis 47ᵐ102 gezählt; es erschienen aber niemals mehr als 4 oder 5 auf Einmal vor der Sonne. Diese Beobachtungen hatten, ausser den

Genannten, zu Zeugen noch den Dr. *Demartino* und den Assistenten *del Re*, welcher um 11^h hinzu kam, als die Zahl der Körperchen jedoch schon bedeutend abgenommen hatte. Zum Ersatz derselben bot sich aber ein anderes Phänomen dar. Schon einige Zeit hatte es geschienen, als ob vor der Sonne ein Schatten oder etwas Aehnliches vorbeipassirte, aber etwas viel Grösseres. Endlich dachte *Capocci* die Ocularröhre etwas herauszuziehen, um zu sehen, ob dadurch dem fliehenden Schatten etwas mehr Präcision gegeben werden könne. Und in der That, nachdem der Focus um 1 bis 2 Centimeter verlängert wurden, sah man verschiedene Körper mit einem sehr bestimmten Umriss vorüberziehen, welche offenbar derselben Art schienen mit jenen früheren, jedoch mit folgenden Abänderungen, welche übrigens vollkommen mit der grösseren Nähe übereinstimmen. Ihr Durchmesser war ungefähr 10 mal grösser, einige hatten sogar einen Durchmesser von 2′ bis 3′. Ihr Vorübergang vor der Sonne war weit schneller, zuweilen augenblicklich, wie der einer Sternschnuppe. Aber es waren auch einige, welche 2^s bis 3^s lang sichtbar blieben, und welche daher mit Musse ihre Form betrachten liessen. Obgleich kugelförmig wie jene anderen kleineren, boten diese sehr merkliche unregelmässige Protuberanzen dar. Noch wurde bemerkt, dass, wenn die Bewegung dieser Körper, sowohl der kleinen als der grossen, langsam und krummlinig ward, oder auch gebrochen, dieses nur sich ereignete, wenn mehrere zugleich neben einander erschienen, gleichsam als ob eine gegenseitige Störung stattfand. Um 10^{h}30^m wurde ein Körper bemerkt, der offenbar doppelt schien; nachdem derselbe ungefähr $\frac{3}{4}$ des erleuchteten Feldes mit einer merklich geradlinigen Bewegung von Osten nach Westen durchlaufen hatte, änderte er plötzlich seinen Weg und trat in einer Curve wenigstens 60° gegen seine erste Bahn geneigt aus. — In den Nachmittagsstunden erlaubten die Wolken zu verschiedenen Malen, die Sonne zu beobachten: der Vorübergang der Körperchen fuhr fort, aber ihre Anzahl hatte bedeutend abgenommen; man zählte kaum 10 in 10 Minuten. — Der folgende Tag, 12. Mai, war neblig, und nur nach 11^h war es verstattet, die Sonne zu sehen. In $\frac{3}{4}$ Stunden wurden etwa 20 Kügelchen gezählt. Eine halbe Stunde nach Mittag zählte man 18 in 11 Minuten. Darauf bedeckten die Wolken Alles. — Am 13. Mai konnte die Sonne ungeachtet der schlechten Witterung mehrmals beobachtet werden; sie ward immer von Kügelchen durchzogen, deren mittlere Anzahl 8 in 10 Minuten betrug; aber um 11^{h}55^m zählte man 55 in der kurzen Zeit von 5 Minuten; darnach wurden sie sehr selten. — Der 14. Mai war regnig; bloss Abends, eine Stunde vor ihrem Untergang, zeigte sich die Sonne, aber durchaus keine Kügelchen. — Am 15. Mai und an den folgenden Tagen zeigte sich nichts mehr, und das Phänomen schien beendet zu sein. — Ich habe Ihnen hier fast wörtlich *Capocci*'s Mittheilungen gegeben, und bemerke nur noch, dass die Fernröhre gewechselt wurden, und dass die Anzahl der Beobachter keinen Zweifel an der Existenz des so deutlichen Phänomens übrig lässt." (Wöchentliche Unterhaltungen für Freunde der Astronomie, herausgegeben von Dr. *Jahn*, 1848, S. 335.)

(Aus einem Briefe des Herrn Prof. *Heis* an Dr. *Jahn*.)

„Der aussergewöhnlich niedere Stand des Thermometers in der ersten Hälfte des Maimonates veranlasste mich, um die Zeit des 12. und 13. Mai 1849 genaue Beobachtungen mittels des Fernrohres anzustellen. Am 12. Mai sah ich um 2 Uhr 40 Minuten gleichzeitig zwei dunkle Körper vor der Sonne ziehen und fast nach entgegengesetzter Richtung die Sonnenscheibe durchkreuzen. Zählt man vom Nordpunkte des Sonnenrandes durch West, Süd, Ost wieder nach Nord, so trat der eine bei 160° ein und verschwand bei 68°, der zweite trat bei 20° ein und bei 125° aus. Um 3 Uhr 48 Minuten wurde das Vorbeiziehen einer dritten Sternschnuppe wahrgenommen, welche bei 0° in den Sonnenrand eintrat und bei 175° aus demselben austrat." (Wöchentliche Unterhaltungen für Freunde der Astronomie; herausgegeben von Dr. *Jahn*, 1849, S. 350.)

ad *b*

Radiationspunkte der Sternschnuppen im Mai.

		α	δ
	N_0	315°	+79°
	S_0	202	+ 9
*)	B_1	325	+ 5
	Q_1	232	+27

(*Heis*: Wochenschrift für Astronomie etc. 1868, S. 268.)

Wie man sieht, stimmt der Radiationspunkt B_1 mit den für den Cometen *Halley* durch Rechnung gefundenen für die ersten Maitage so nahe überein, als es überhaupt bei solchen Untersuchungen verlangt werden kann.

Eine schärfere Bearbeitung dieses Themas behält sich der Verfasser vor.

Graz, 1868 November 20. *Rudolf Falb*,

Abbé,
Mitglied der astron. Gesellschaft und
Redacteur der pop. astron. Zeitschrift
„Sirius."

Schreiben des Herrn Professors *Bruhns* in Leipzig an den Herausgeber.

Der Mercurs-Durchgang konnte wegen ungünstigen Wetters nur im letzten Austritt aus der Sonnenscheibe und dieser auch nur durch vorüberziehende Wolken beobachtet werden. Die Unsicherheit ist daher beträchtlich gross und angegeben, wie die Beobachter sie schätzten. Die Sonnenflecken erschienen gegen die schwarze Mercursscheibe ganz braun.

Beobachtet wurde von Herrn *Vogel* am 12füssigen Aequatoreal mit 192facher Vergrösserung, von mir am $4\frac{1}{2}$-füssigen *Fraunhofer*'schen mit 54facher Vergrösserung.

Austritt des Mercur aus der Sonnenscheibe.

1868 November 4,	$21^h52^m 4^s6$	± 5ˢ	mittl. Leipz. Zt.	*Vogel.*
„ 4	21 52 22	±15	„ „ „	*Bruhns.*

Noch füge ich die Beobachtungen einiger Sternbedeckungen vom 7. September d. J. bei.

Stern.	Sternzeit der Beobachtung. Eintritt.	Austritt.	Beobachter.	Bemerkungen.
71 Tauri	$23^h34^m17^s2$	———	*Vogel.*	Mondränder sehr wallend.
„	23 34 17,5	———	*Leppig.*	
„	23 34 15,7	———	*Steinbach.*	
θ^2 Tauri	0 45 41,0	$1^h55^m 5^s7$	*Vogel.*	Eintritt leidlich, Austritt sehr sicher.
„	0 45 38,5	———	*Leppig.*	Eintritt leidlich.
„	0 45 39,5	1 55 5,7	*Steinbach.*	Eintritt ziemlich sicher, Austritt gut.
θ^1 Tauri	0 48 11,2	1 53 44,9	*Vogel.*	Eintritt leidlich, Austritt gut.
„	0 48 11,7	———	*Leppig.*	Eintritt gut.
„	0 48 7,5	1 53 44,9	*Steinbach.*	
81 Tauri	2 4 25,3	———	*Vogel.*	Gute Beobachtung.
„	2 4 26,2	———	*Leppig.*	
„	2 4 25,7	———	*Steinbach.*	
α Tauri	5 15 56,4	6 11 31,1	*Vogel.*	Eintritt und Austritt sehr sicher.
„	5 15 56,3	6 11 32,4	*Leppig.*	Eintritt sicher, Austritt ziemlich sicher.

Es beobachteten: *Vogel* am 12füssigen Aequatoreal,
Leppig am $4\frac{1}{2}$füssigen *Fraunhofer*'schen Refractor,
Steinbach an einem *Gregory*'schen Spiegeltelescop.

Endlich gebe ich noch einige ältere von mir angestellte Helligkeitsschätzungen des veränderlichen Sternes *T* Coronae.

Es sind Schätzungen nach den nahestehenden Sternen, wobei

Arg. Durchm. № 2761	in 26° ♂	angenommen	ist zu	9^m0
„ „ „ 2763	„ „ „	„	„ „	8.5
„ „ „ 2764	„ „ „	„	„ „	9.5.

Es fand sich:

1866 Juli 1	*T* Coronae	=	9^m4	
Nov. 1	„		8.6	Farbe weiss.
„ 5	„		8.5	
„ 19	„		8.6	
1867 Febr. 1	„		8.6	

Leipzig, 1868 November 9. *C. Bruhns.*

Schreiben des Herrn Professors *Secchi* an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous transmettre l'observation du passage de Mercure sur le disque solaire du 5 (civil) du mois courant.

Le ciel était beau le matin, et nous espérions une observation magnifique: près de l'horizon cependant l'oscillation atmosphérique était énorme, et nous empêchait de prendre toute mesure micrométrique. Lorsque l'élevation du soleil nous faisait promettre de bons résultats, les nuages commençèrent à paraître et faillirent nous faire perdre tout bon résultat. Cependant dans une éclaircie des nuages nous avons pû prendre la fin.

Les observateurs s'étaient distribué les differents instruments de l'observatoire, et on a obtenu les résultats suivants:

Grand équatorial de *Merz*, ouverture limitée à 18 centim., grossissement 200 fois. Observateur P. *Secchi*.

Contact interieur et rupture du filet lumineux à la sortie:

Temps moyen de Rome .... $21^{h}50^{m}\,5^{s}91$
Sortie finale .... 52 27,46.

Équatorial de *Cauchoix*, pleine ouverture de 6 pouces, image projetée, grandeur de 22 centim., dans l'obscurité complète du dôme, comme pour faire les dessins des taches.

Rupture de l'anneau .... $21^{h}50^{m}\,3^{s}93$
Milieu de la planète à peu près 51 33,93.

Sortie perdue par l'affaiblissement dû à un nuage. Observateur *F. Mancini*.

Lunette de *Fraunhofer*, ouverture 3 pouces, grossissement 80 fois; observateur *F. Ferrari*.

Sortie finale .... $21^{h}52^{m}12^{s}0$

Lunette de *Dollond*, ouverture de 2,1 pouces, grossissement 40 fois, observateur *M. Lais*.

Rupture de l'anneau ..... $21^{h}49^{m}59^{s}$
Sortie finale .... 21 52 28.

Un nuage a presque failli interrompre l'observation de la sortie.

J'ai aussi le plaisir de vous annoncer que j'ai verifié le résultat de M. *Janssen* et que sans difficulté au premier essai j'ai pû voir les lignes lumineuses du spectre des protuberances solaires le 4 Novembre. J'ai remarqué, 1° que même lorsque les lignes brillantes de l'hydrogène ne sont pas visibles, il a bien souvent disparition de la ligne noire. 2° qu'un grand nombre de lignes luisantes augmentent en éclat près du bord solaire, surtout celles qui se trouvent près des lignes noires, et en particulier une luisante dans le groupe du magnesium.

Je n'avais jamais essayé le spectroscope sur le soleil quoique j'en eusse fait le projet, et j'ai été surpris de la facilité de cette observation.

Rome, 1868 Novembre 8. *A. Secchi.*

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier bei der Expedition dieses Blattes (Altona, Palmaille № 12) mit 8 ℳ Hmb. Crt. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. — Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollars, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Berichtigung.

Astronomische Nachrichten № 1725,	pag. 329,	Zeile 6 und 16 von unten statt *Kiha* ist zu lesen *Riha*.	
„ „ „ 1725	„ 330	„ 14 von oben statt 41″ ist zu lesen 32″.	
„ „ „ 1725	„ 330	„ 20 „ „ „ fleckig „ „ „ flockig.	

Altona 1868. December 4.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1728.

Schreiben des Herrn Ministerialraths *von Steinheil* an den Herausgeber.

Sie erinnern sich vielleicht, dass ich Ihnen vor einiger Zeit die Idee mittheilte, durch einen cylindrischen Massstab in Gestalt eines Rades, den Abstand von zwei festen Punkten zu messen, indem das Rad von dem einen Punkt zum andern auf einem Eisenbahngeleise rollt. Wenn dieses Rollen oder Abwickeln ohne alles Gleiten erfolgte, so könnte man auf diese Weise die Länge der Linien der einen Schiene einer Eisenbahn mit grosser Genauigkeit und zwar mit Rücksicht auf die Ausdehnung des Rades bei verschiedenen Temperaturen finden. Wenn ferner der Verlauf der gemessenen Linie mit einer zur Reduction genügenden Genauigkeit bekannt wäre, liesse sich so vielleicht die von *Bessel* in seiner Gradmessung von Ostpreussen § 9, Pag. 36, angeregte Idee den Bogen auf der Erdoberfläche unmittelbar, d. h. ohne Hülfe von Dreiecken zu messen, mit Benutzung der erst seitdem entstandenen Eisenbahnen, jetzt ausführen. Die Methode würde das Zunehmen des Fehlers, der jetzt aus der Multiplication der Grundlinie hervorgeht, eliminiren.

Sowohl von Ihnen, als von Herrn Generallieutenant *von Baeyer*, dem ich ebenfalls den Gedanken mittheilte, bin ich aufgefordert worden, die Hauptfrage des Problems — ob das Rad gleitet oder nicht — durch Versuche zu entscheiden.

Das ist seitdem geschehen und es liegen Beobachtungen vor, deren Resultat mit Rücksicht auf die noch sehr mangelhaften Hülfsmittel im hohen Grade überraschen muss. Aus ca. 50 Befahrungen einer Eisenbahnstrecke von nur 17 Metres hat sich der mittlere Fehler der einmaligen Befahrung ca.

$$= \frac{1}{4} \text{ Millimeter} = \frac{1}{68000}$$

der ganzen Länge ergeben, und es hat sich damit zugleich die Ausdehnung des Rades (Kupfer) aus nur 7° R. Temperaturdifferenz für

$$1° \text{ Réaumur} = 0{,}0000212$$

gefunden, während man im Allgemeinen für Kupfer = 0,0000215 annimmt. Zugleich hat sich gezeigt, dass das Rad keine Spur gleitet. Die Aufgabe verspricht sonach bei weiterer Verfolgung nutzbringend zu werden.

Ich erlaube mir daher noch einige Details über die bisherigen Versuche mitzutheilen.

Die Durchführung meiner Vorschläge und die Messungen verdanke ich Herrn Prof. Dr. *Ernst Voit* dahier, der seine Geschicklichkeit in physikalischen Beobachtungen dadurch aufs Neue bewährt hat. Mein Alter und mein Befinden gestatten mir nicht mehr, selbst Hand anzulegen.

In dem hiesigen Glaspallaste wurde das Doppelgeleise einer geraden Eisenbahn von ca. 20 Metres Länge angelegt. Die Schienen sind dieselben, welche die *Bayer*ische Staatsbahn verwendet. Die Genauigkeit der Legung und die Abstände der Schienen sind wie bei den Staatsbahnen eingehalten. Zu den ersten rohen Versuchen diente ein dem physikalischen Cabinet des Staates gehöriger Wegmesser in Gestalt eines Schubkarrens. Die Axe des Rades läuft in Friktionsrollen und um das hölzerne Rad ist ein Reif von Kupfer festgeschraubt. Ein Indexstrich am Rande des Rades trifft zusammen mit einem am Boden befestigten Index. Nach 6 Umgängen des Rades wird wieder die Lage seines Indexstriches gegen eine am Boden befestigte Scale notirt. Das Rad wird nur aus freier Hand geleitet. Es macht daher unvermeidlich Schwankungen in der Richtung gegen den Endpunkt, die Fehler erzeugen.

Dennoch stimmen die Wiederholungen unter einander schon auf ca. $\frac{1}{10000}$ der ganzen Länge. Auf die Ausdehnung des Rades ist dabei noch nicht Rücksicht genommen da grössere Fehlerquellen mitwirkten. Versuche mit stossweiser Bewegung des Rades und plötzlichem Einhalten liessen nichts von Gleiten erkennen. Es stand zu vermuthen, dass die Unsicherheit ($\frac{1}{10000}$) hauptsächlich von der mangelhaften Leitung des Rades, zum Theil auch daher rühre, dass die Mantelfläche des Rades nicht genau cylinderisch war. Das Rad bekömmt daher ein Gestelle mit Friktionsrollen, welches seine Vertikalebene genau in der Vertikalebene der Schienen erhalten soll und es wird das Rad cylindrisch abgedreht.

Die Bewegung ist noch nicht ganz gleichmässig, denn der Uebergang der kleinen Friktionsrollen von einer Schiene zur anderen veranlasst Stösse, die ein Zittern bewirken. Die Führung ist also jetzt wohl besser, doch lange nicht vollkommen gut. Zur Messung der 6 Radumgänge liess ich an den Endpunkten starke zugespitzte Pfähle ca. 2 Metres tief in das Erdreich einrammen. Da die Temperatur des Bodens in dieser Tiefe constant ist, so erhalte ich dadurch 2 Punkte,

die Nullpunkte der Scalen, über den Axen der Pfähle, deren Abstand unabhängig ist von äusserem Temperaturwechsel.*)

Auf beiden Pfählen sind centrisch Messapparate aufgestellt, die es ermöglichen, die Unterschiede des Radindexstriches von den beiden Nullpunkten der Messapparate je nach 6 Radumgängen zu bestimmen. In Ermangelung von Comparatoren wie sie *Repsold* bei den Massvergleichungen anwendet, sind 2 Supports benutzt, von welchen jeder ein zur Richtung der Bahn senkrechtes Fernrohr-Mikroskop trägt. Die Supportschraube parallel zur Bahn ist zu den Mikrometermessungen verwendet. Eine Scala giebt die ganzen Schraubenumgänge, der in 100 Theile getheilte Schraubenkopf die genaue Einstellung. Da der Indexstrich des Rades mit seinem Endpunkt den Wendepunkt der Cycloide beschreibt, so ist eine sehr scharfe Einstellung möglich. Obschon die Messungen an diesem provisorischen Apparate keine Ansprüche auf möglichste Genauigkeit machen können, so erfüllen sie doch den Zweck.

Der Wagen, der das Rad leitet, kann, ohne ihn umzuwenden, zwischen den Nullpunkten hin- und zurück bewegt werden.

An diesem Apparate soll nun der mittlere Fehler der einmaligen Befahrung der Bahn und die Ausdehnung des kupfernen Radreifes für t° R. aus wiederholten Messungen abgeleitet werden.

Wir wollen die Reduktionsformeln hiezu entwickeln, um Einsicht in den Vorgang zu geben.

---

*) Will man diess streng erreichen, so müssen die Pfeiler tiefer fundirt werden und von unten auf getrennt vom Erdreich sein. Der Zwischenraum kann dann mit schlechten Wärmeleitern, die keinen Druck üben — Stroh, oder Sägespähne oder Baumwolle — ausgefüllt werden. Es versteht sich von selbst, dass die Pfeiler hinreichend stark im Verhältniss zu ihrer Höhe ausgeführt und vor Sonnenschein geschützt werden müssen. Bei Benutzung eines solchen invariablen Abstandes folgt aus je zwei Messungen des Abstandes der Werth und die absolute Längenausdehnung des Masses für die Temperaturdifferenz der beiden Messungen. Aus einer grösseren Anzahl von Messungen lassen sich dann die wahrscheinlichsten Werthe der Bestimmungen ableiten. Ueberhaupt ist zu Ausdehnungsbestimmungen ein grosser Abstand der constanten Punkte vortheilhafter, als ein Abstand gleich dem des Masses, dessen Ausdehnung bestimmt werden soll, weil Aenderungen in den als constant angenommenen Punkten ein im Verhältniss der Länge kleinerer Theil des Ganzen werden. Nach meiner Meinung sollte daher die Ausdehnung der Messstangen für eine Basismessung aus einem Multiplum ihrer Längen bestimmt werden. (S. später)

Sei

$$A$$

der Abstand der Nullpunkte der Stationen I. und II. bei der Temperatur Null Grad in Millimeter,

$$a$$

die Vergrösserung von A, durch Einstellen des Fernrohr-Mikroskopes auf den Indexstrich des Rades in seinem Wendepunkt, in Support-Umgängen gemessen, auf Station I.

$$a'$$

dasselbe auf Station II.

Sei ferner

$$m$$

der Factor, mit dem die Messung a multiplicirt werden muss, um sie in Millimeter zu verwandeln;

$$m'$$

ein ähnlicher Factor für die Station II.;

$$t_R$$

die Lufttemperatur auf Station I.;

$$t'_R$$

die Lufttemperatur auf Station II.

Nennen wir die Beobachtungen der Reihe nach

auf Station I.	auf Station II.
a_1 und t_1	a'_2 und t'_2
a_3 " t_3	a'_4 " t'_4
a_5 " t_5	a'_6 " t'_6
⋮	⋮
a_n " t_n	a'_{n+1} " t'_{n+1}

so treffen alle ungeraden Zahlen auf Station I., alle geraden auf Station II., wodurch die geraden Zahlen der Beobachtung auf Station I. und die ungeraden auf Station II. ausfallen.

Setzen wir

$$U$$

die Länge des Radumfanges in Millimeter bei der Temperatur 0°,

$$U' \text{ und } U''$$

bei anderen Temperaturen, so ist da A sehr nahe in der Länge von 6 U hergestellt wurde, wenn das Rad von Station I. nach Station II. geführt und auf beiden Stationen beobachtet wurde für

$$\frac{t_1 + t_2'}{2} \ldots\ldots 6U' = A^{mm} + a_1 m + a_2' m' \Big\} \ldots\ldots (1)$$

und nachdem das Rad wieder nach Station II. zurückgeführt und beobachtet ist, für

$$\frac{t_2' + t_3}{2} \ldots\ldots 6U'' = A^{mm} + a_2' m + a_3 m \Big\} \ldots\ldots (1')$$

Bezeichnet

$$l$$

die Länge von 6 Radumgängen (6 U) bei der Temperatur 0°,

$$\Delta$$

die Längenausdehnung des Metalles, aus welchem das Rad besteht, für t° R. und die Längeneinheit, so hat man

$$\frac{t_1 + t_2'}{2} \ldots\ldots 6U' = l\left(1 + \Delta \frac{(t_1 + t_2')}{2}\right) \Big\} \ldots\ldots (2)$$

$$\frac{t_2' + t_3}{2} \ldots\ldots 6U'' = l\left(1 + \Delta \frac{(t_2' + t_3)}{2}\right) \Big\} \ldots\ldots (2')$$

Wird nun aus (1) und (2) $6U'$
aus (1') und (2') $6U''$ eliminirt,
so findet sich

$$l\left(1 + \Delta \frac{(t_1 + t_2')}{2}\right) = A + a_1 m + a_2' m'$$
$$l\left(1 + \Delta \frac{(t_2' + t_3)}{2}\right) = A + a_2' m' + a_3 m$$
$$l\left(1 + \Delta \frac{(t_3 + t_4')}{2}\right) = A + a_3 m + a_4' m'$$
$$l\left(1 + \Delta \frac{(t_4' + t_5)}{2}\right) = A + a_4' m + a_5 m$$
$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

Wenn daher A bekannt ist, so ergiebt sich aus je 2 solcher Gleichungen, eine Bestimmung von Δ und von l.

Um zu sehen, wie weit die Bestimmungen bei Bewegung des Rades von I. nach II. mit denen von II. nach I. übereinstimmen, wird es zweckmässig sein, jede Beobachtungsreihe für sich zu berechnen. In jeder Reihe wird man jede einzelne Beobachtung vergleichen mit dem Mittelwerthe aus der ganzen Reihe.

Wir haben sonach

von I. nach II.

$$\left.\begin{aligned} l\left(1 + \Delta \frac{(t_1 + t_2')}{2}\right) &= A + a_1 m + a_2' m' \\ l\left(1 + \Delta \frac{(t_3 + t_4')}{2}\right) &= A + a_3 m + a_4' m' \\ l\,(1 + \Delta \quad (t_\mu)) &= A + a_\mu m + a_\mu' m' \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (3)$$

von II. nach I.

$$\left.\begin{aligned} l'\left(1 + \Delta' \frac{(t_2' + t_3)}{2}\right) &= A + a_2' m' + a_3 m \\ l'\left(1 + \Delta' \frac{(t_4' + t_5)}{2}\right) &= A + a_4' m' + a_5 m \\ l'\,(1 + \Delta' \quad (t_\mu')) &= A + m' a_\mu' + m\, a_\mu \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (3')$$

Zieht man jede Beobachtung vom Mittelwerthe (μ) aus der ganzen Reihe ab, so eliminirt sich A und man findet:

$$\left.\begin{aligned} l\Delta\left(t_\mu - \frac{(t_1 + t_2')}{2}\right) &= (a_\mu - a_1) + m'(a_\mu' - a_2') \\ l\Delta\left(t_\mu - \frac{(t_3 + t_4')}{2}\right) &= (a_\mu - a_3) + m'(a_\mu' - a_4') \end{aligned}\right\} (4)$$

Setzen wir der Kürze wegen dafür

$$\left.\begin{aligned} l\Delta\,(t_{1.2}) &= a_{1.2} \\ l\Delta\,(t_{3.4}) &= a_{3.4} \\ &\vdots \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

oder

$$\left.\begin{aligned} l\Delta\,(t_{1.2}) - a_{1.2} &= 0 \\ l\Delta\,(t_{3.4}) - a_{1.2} &= 0 \\ &\vdots \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (5')$$

so wird der wahrscheinlichste Werth für $(l\Delta)_w$ oder die ganze Längenausdehnung

$$(l\Delta)_w = \frac{a_{1.2}t_{1.2} + a_{3.4}t_{3.4} + a_{5.6}t_{5.6} +}{(t_{1.2})^2 + (t_{3.4})^2 + (t_{5.6})^2 +} \Big\} \ldots (6)$$

Rechnen wir mit $(l\Delta)_w$ und den Temperaturdifferenzen in den Gleichungen (5'):

$$l\Delta_w(t_{1.2}) = M_1$$
$$l\Delta_w(t_{3.4}) = M_2$$

so ist

$$\left.\begin{aligned} M_1 - a_{1.2} &= F_1 \\ M_2 - a_{3.4} &= F_2 \\ &\vdots \\ M_\nu' - a_n' &= F_\nu \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

also der mittlere Fehler jeder Befahrung

$$F_\mu = \sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2 \ldots F_\nu^2}{\nu - 1}} \Big\} \ldots\ldots\ldots (8)$$

Die Mittelwerthe der Reihe I. nach II. in (3) geben

$$l + l\Delta(t_\mu) = A + a_\mu$$

woraus die Länge l bei der Temperatur = 0 wird

$$l = A + a_\mu - l\Delta t_\mu \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

Die Reihe von II. nach I. giebt

$$l' = A + a'_\mu - l\Delta' t'_\mu$$

Es folgt also daraus, da A als bekannt vorausgesetzt ist, der Umfang des Rades bei 0°

$$U^0 = \frac{l + l'}{12} \Big\} \ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

und

$$\Delta_\omega = \frac{l\Delta_\omega}{l} \Big\} \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Die angestellten Beobachtungen sind folgende:

	Von I. nach II.			Von II. nach I.	
	t_R	a		t'_R	a'
1	14,8	+14,195	2	15,0	−25,981
3	15,1	14,173	4	15,6	25,960
5	15,5	14,111	6	15,7	25,458
7	15,7	13,771			
9	16,1	13,849	10	16,1	25,098
13	17,5	13,863	12	17,8	25,059
			14	17,9	24,542
17	18,3	13,057	16	18,8	23,493
19	18,8	12,782	18	18,9	23,491
21	18,9	12,720	20	19,1	23,344
23	19,1	12,523	22	19,6	22,970
25	19,5	12,538	24	19,8	22,890
27	19,6	12,440	26	19,8	22,854
29	21,5	12,202	30	21,9	22,115
31	22,0	12,132	32	22,2	21,788
33	22,2	11,806	34	22,3	21,462
35	22,2	11,518	36	22,0	21,104
37	21,9	11,206	38	21,8	20,821
39	21,5	10,894	40	21,5	20,551
43	15,7	11,127	42	15,8	22,117
45	15,9	11,076	44	15,9	22,137
47	16,1	11,110	46	16,1	22,108
49	16,4	11,110	48	16,4	22,114
51	16,7	11,150	50	16,7	22,132
53	16,9	11,104	52	16,8	22,103
55	18,5	11,501	54	18,8	21,881
57	18,8	11,370	56	19,0	21,908
59	19,0	11,289	58	19,1	21,739
61	19,9	11,240	60	19,8	21,578
63	20,2	11,096	62	20,5	21,418
65	20,5	10,911	64	20,5	21,204

Jedes a und a' ist das Mittel aus 6 Ablesungen.

Wir wollen jetzt die Resultate der Reduction dieser Beobachtungen hier zusammen stellen.

		Von I. nach II.	Von II. nach I.
		$m = 1.340$	$m' = 1.420$
	Befahrungen ..	26	27
(3)	t_μ	18°7	18°7
(3)	a_μ	−15mm901	−16mm09
(6)	$l\Delta_\omega$	0 . 39086	0 . 34655
	A	17406 . 31	
(9)	$a_\mu - l\Delta t_\mu$ ...	−23 . 21	−22 . 58
	l	17383 . 10	17383 . 73
(10)	U	2897 . 18	2897 . 29
	U	2897 . 23	
(11)	Δ_ω	0 . 000022485	0 . 000019936
	Δ_ω im Mittel ..	0 . 00002121	
	Ausdehnung, Kupfer, ist =	0 . 00002150	
(8)	F_μ	±0mm246	±0mm348
	Mittel	±0mm297	
	Der ganzen Länge	[illegible]	[illegible] [illegible]

Allgemein ist also

$$U = 2897^{mm}23 + t_R\,(0.0623)$$
$$[8.79432]$$

Da sich $t_\mu = t'_\mu = 18.70$ gefunden hat, so sollte auch $a_\mu = a'_\mu$ sein.

Allein es ist $a_\mu = -15^{mm}90$
$a'_\mu = -16\,.\,09$

Diese Abweichung der beiden Reihen ist nahezu so gross, als der Fehler der einzelnen Beobachtung, d. h. er ist 5 mal grösser als er zu erwarten wäre, wenn der Apparat keine constanten Fehler erzeugte. Es sind also noch constante Fehlerquellen vorhanden. Bei der mangelhaften Führung des Rades kann dies nicht befremden. Der Grund kann auch darin liegen, dass die am Quecksilberthermometer notirten Temperaturen nicht der wirklichen Temperatur des Rades entsprachen, da das Rad offenbar später als das Thermometer die Temperatur annimmt. Eine Unsicherheit von ½ Grad würde den ganzen constanten Fehler erklären. Man wird also auch hier Metallthermometer von der Dicke des Radreifes in Anwendung zu bringen haben, wie ja auch *Bessel* bei seiner Basismessung Metallthermometer angewendet hat.

Den mittleren Fehler der einmaligen Befahrung wollen wir vergleichen mit demjenigen Theil des Fehlers der Basismessung von *Bessel*, der von der Operation des Messens sich ergab. Dieser ist (pag. 55)

$$\pm 1^m 657 = 3^{mm} 738.$$

Seine Basis beträgt

$$935 \text{ Toisen} = 1822^m 3.$$

Sie ist also 104,83 mal länger als die befahrene Linie von $17^m 383$.

Da nun der zu erwartende mittlere Fehler coet. par. wie die $\sqrt{\ }$ aus der Vergrösserung zunimmt, so wäre mein Fehler bei der Länge der *Bessel*'schen Grundlinie

$$= \sqrt{104.83} = 10.249\ (0,297) = 3^{mm} 044$$
der *Bessel*'sche ist $= 3 . 738,$

folglich hat die Abwickelung einen kleineren mittleren Fehler ergeben, als die Messung mittelst Glaskeil.

Wenn man beachtet, dass dieses Resultat mit mangelhaften Hülfsmitteln erlangt wurde, so wird der Vorzug der Methode des Messens durch Abwickelung noch einleuchtender.

Wir haben die Längenausdehnung des Kupferreifes für $1°$ und die Längeneinheit gefunden

0,0000212

Man nimmt an

0,0000215.

Diese Uebereinstimmung ist aber erlangt mit Temperaturdifferenzen, die im Maximo nur

$$\pm 3°6 \text{ R.}$$

erreichen.

Es eignet sich sonach die Methode ganz vorzüglich zu Ausdehnungsbestimmungen.

Dieser günstige Erfolg hat mich veranlasst, einen vollkommeneren Apparat ausführen zu lassen. Das Messrad hat einen dicken gehärteten Stahlreif und ist vollkommen cylindrisch. Es wird geleitet durch ein vorausgehendes und ein nachfolgendes Rad auf derselben Schiene. Die Leiträder fassen aber die Schiene von beiden Seiten. Auch Metallthermometer von der Dicke des Radreifes sind in Arbeit.

Mit diesen neuen Apparaten hoffe ich, die constanten Fehler in viel engere Grenzen einzuschliessen.

Erst wenn das erreicht ist, werde ich an den 2. Theil des Problemes gehen und untersuchen, ob sich auch der Verlauf einer doppelt gekrümmten Linie mit der zur Reduction auf einen grössten Kreis erforderlichen Genauigkeit ermitteln lässt.

München, 1868 November 19. *v. Steinheil.*

Beobachtungen des Mercurs-Durchganges am 4. November 1868 auf der Sternwarte zu Lund.

Der Himmel war des Morgens ganz trübe und auch später wurde die Sonne nur bisweilen durch die Wolken sichtbar. Einige Minuten vor dem Austritte des Mercurs wurde die Sonne klar und blieb so, bis Mercur halb ausgetreten war. Ich beobachtete:

Durchmesser des Mercurs $= 8''81$;

aber diese Bestimmung hängt nur von einer doppelten Einstellung ab.

Mittlere Zeit Lund:	$21^h 52^m 43^s$	Mercur berührt noch nicht den Sonnenrand.
" " "	21 52 51,6	Innere Berührung.

Ich beobachtete am 9zölligen Refractor mit 320maliger Vergrösserung. Die Bilder waren sehr ruhig und die innere Berührung geschah in der Weise, dass der Lichtfaden zwischen den Rändern des Mercurs und der Sonne erst dann brach, als seine Breite verschwindend klein geworden war. Es zeigte sich keine Spur einer Verdrehung der Bilder oder des von anderen Beobachtern erwähnten schwarzen Tropfens. Zur Zeit der zweiten Berührung war die Sonne von Wolken verdeckt.

Lund, 1868 December 7. *N. Dunér.*

Schreiben des Herrn Professors *Watson,* Directors der Sternwarte in Ann Arbor, an den Herausgeber.

Since the last full moon we have had nearly continuous cloudy weather. I have not, therefore, been able to obtain any observations of the new planets since Oct. 12th, with the exception of a few places of Planet (106). From such observations as I have been able to make I have computed the elements of the orbits of these planets, as follows:

Elements of Helena (101).

Epoch = 1868 Sept. 13,5 Washington Mean Time.

M =	17°48′53″0	
π =	328 40 51,0	Mean Eq. 1868,0.
Ω =	343 35 0,1	Mean Eq. 1868,0.
i =	10 4 19,5	Mean Eq. 1868,0.
φ =	8 0 48,1	
$\log a$ =	0,410460	
$\log \mu$ =	2,934317	
μ =	859″640.	

Computed from Observations Aug. 15, Sept. 13, and Oct. 12.

Elements of Planet (103).

Epoch = 1868 Oct. 12,5 Washington Mean Time.

M =	33°43′52″6	
π =	326 15 4,8	Mean Eq. 1868,0.
Ω =	135 56 56,4	Mean Eq. 1868,0.
i =	5 21 35,2	Mean Eq. 1868,0.
φ =	4 37 37,6	
$\log a$ =	0,431728	
$\log \mu$ =	2,902415	
μ =	798″758.	

Computed from Observations Sept. 7, Sept. 28, and Oct. 12.

Elements of Planet (104).

Epoch = 1868 Sept. 13,5 Washington Mean Time.

M =	316° 9′43″2	
π =	62 11 55,4	Mean Eq. 1868,0.
Ω =	43 46 42,1	Mean Eq. 1868,0.
i =	2 53 26,7	Mean Eq. 1868,0.
φ =	11 22 53,3	
$\log a$ =	0,502401	
$\log \mu$ =	2,796405	
μ =	625″756.	

Computed from Observations Sept. 13, Sept. 28, and Oct. 12.

Elements of Planet (105).

Epoch = 1868 Oct. 12,5 Washington Mean Time.

M =	106°13′49″8	
π =	242 36 17,8	Mean Eq. 1868,0.
Ω =	187 54 1,8	Mean Eq. 1868,0.
i =	21 38 59,0	Mean Eq. 1868,0.
φ =	10 8 54,0	
$\log a$ =	0,376567	
$\log \mu$ =	2,985156	
μ =	966″398.	

Computed from Observations Sept. 16, Sept. 28, and Oct. 12.

Elements of Planet (106).

Epoch = 1868 Oct. 10,5 Washington Mean Time.

M =	346°44′32″5	
π =	35 37 53,6	Mean Eq. 1868,0.
Ω =	62 42 38,9	Mean Eq. 1868,0.
i =	4 41 33,2	Mean Eq. 1868,0.
φ =	11 14 46,0	
$\log a$ =	0,505287	
$\log \mu$ =	2,792076	
μ =	619″550.	

Computed from Observations Oct. 10, Oct. 23, and Nov. 2.

The last two observations are as follows:

1868	Ann Arbor M.T.	α (106)	δ (106)
Oct. 23	14h 6m38s	0h51m36s77	−0° 2′ 11″8
Nov. 2	12 47 0	0 45 43,57	−0 13 22,2

Planet 10th magnitude.

Ann Arbor, 1868 November 21.

James C. Watson.

Beobachtungen des *Encke*'schen Cometen auf der Sternwarte zu Lund.

1868	M. Zt. Lund.	α' — α	δ' — δ	Vergl.	AR	Decl.	Parallax.		B — R Δα	B — R Δδ	Vergl.-⋆	Beob.
Juli 28	13h 1m 0s	+0m 19s04	−1' 2"1	5.1	5h 12m 20s26	+31° 29' 28"5	−0s24	+5"0	+15s83	−0' 21"4	1	*D*
29	13 4 0	+1 16,76	+1 13,6	13.4	5 17 59,85	+31 36 3,5	−0,24	+5,0	+15,17	−0 17,4	2	*D*
Aug. 14	13 36 0	+2 39,06	−2 50,7	15.5	7 5 43,37	+30 38 6,2	−0,27	+5,9	+19,89	−1 15,1	3	*M*
16	14 11 0	−0 58,79	−5 28,4	14.6	7 21 21,39	+30 0 22,0	−0,28	+5,7	+20,25	−1 23,4	4	*M*
17	14 0 0	−2 7,70	−12 39,5	17.5	7 29 7,92	+29 38 38,9	−0,27	+5,9	+19,95	−1 29,5	5	*M*
23	14 24 0	+1 31,54	꞉	4.0	8 17 32,36	꞉	−0,27	꞉	+20,28	꞉	6	*M*
24	15 0 0	+1 9,60	−0 56,2	18.5	8 25 53,34	+26 0 7,5	−0,29	+5,9	(+18,30)	−2 0,8	7	*M*
25	14 42 0	−0 35,62	−10 30,0	18.9	8 33 59,86	+25 19 58,8	−0,28	+6,1	+19,10	−2 12,1	8	*M*
29	15 14 0	+4 7,40	+0 38,1	10.3	9 7 3,26	+22 12 53,6	−0,28	+6,0	+19,02	−2 31,2	9	*M*
30	15 17 0	+4 11,53	−1 36,6	11.3	9 15 17,39	+21 20 24,5	−0,28	+6,0	+18,94	−2 33,2	10	*M*

Mittlere Oerter der Vergleichsterne für 1868,0.

		α	δ	Gew.
1.	Arg. Mer. +31°. 922.	5h 12m 0s67	+31° 30' 40"0	
2.	B. D. +31°. 956, vergl. mit *a*	5 16 42,53	+31 34 59,4	
3.	Arg. Mer. +30°. 1442.	7 3 3,92	+30 41 6,7	
4.	Arg. Mer. +30°. 1518.	7 22 19,84	+30 6 0,0	
5.	Bessel's Zone 399.	(7 31 15,89)	+29 51 28,2	1
	Arg. Mer. +29°. 1570.	15,32	24,8	4
	Bonn. A. N. 61. 139.	15,26	26,4	2
	Angenommen	7h 31m 15s30	+29° 51' 27"8	
6.	Bessel's Zone 341.	8 16 0,55	+26 51 19,0	
7.	B. D. +26°. 1798, vergl. mit *b*	8 24 43,50	+26 1 12,1	
8.	Bessel's Zone 341.	8 34 35,25	+25 30 37,0	
9.	꞉ ꞉ 278.	9 2 55,63	+22 12 22,7	
10.	꞉ ꞉ 278.	9 11 5,65	+21 22 8,2	
a.	Arg. Mer. +31°. 949.	5 14 36,41	+31 38 7,6	
b.*)	꞉ ꞉ +26°. 1805.	8 27 16,03	+26 14 17,2	

α' — α und δ' — δ sind wegen Refraction corrigirt und die Oerter der Sterne auf Wolfers und Auwers bezogen.

Beobachter: *M* = *Möller*, *D* = *Dunér*.

*) Nach einer brieflichen Mittheilung von Herrn Prof. *Argelander* ist die AR dieses Sterns unsicher.

Lund, 1868 December 7. *Axel Möller.*

Literarische Anzeige.

Karte der Küste der Nordsee zwischen Ameland und der Elbe. Herausgegeben von der Königlichen General-Direction des Wasserbaues zu Hannover. Hannover, *Helwing*'sche Buchhandlung. Maassstab = $\frac{1}{100000}$.

Karte der Unter-Ems und der ostfriesischen Seeküste in 3 Blättern. Herausgegeben von der Königlichen General-Direction des Wasserbaues zu Hannover. Hannover, *Helwing*'sche Buchhandlung. Maassstab = $\frac{1}{50000}$.

In vorstehenden Karten ist ohne Zweifel ein wichtiger Beitrag zur Kenntniss der Nordseeküsten geliefert worden. Wie die zahlreichen Tiefenangaben, die mancherlei Profilabbildungen der Inseln und des Landes nebst den darauf befindlichen Thürmen und Baaken, für den Seemann von Bedeutung sein müssen, so verleihen die vielen Angaben über die Beschaffenheit des Meerbodens den Karten auch das Interesse des Geologen. Wir entnehmen folgende Be-

merkungen über die den Karten zu Grunde liegenden Messungen dem Vorworte der beigegebenen Erläuterungen:

Die Karte der Nordseeküste zwischen Ameland und der Elbe beruht grösstentheils auf Original-Messungen, welche in den Jahren 1859 bis 1863 unter Leitung der General-Direction des Wasserbaues zu Hannover ausgeführt sind. Benutzt sind dazu ausserdem:

1) die Holländischen Karten:
   a. Hydrographische Kaart der Monden van de Ems door Blommendal 1859,
   b. Hydrographische Kaart van het Friesche Zeegat door Blommendal 1859,

2) die Preussischen See-Karten der Jade-, Weser- und Elbe-Mündungen 1859.

Als Basis der Vermessungen haben die *Gauss*'schen Coordinaten gedient (vergl. die geodätischen Tafeln für die Nord- und Ost-Seeküste nebst einem Hefte Erläuterungen und einem Coordinaten-Verzeichnisse vom Wasserbau-Inspector Dr. *Taaks* zu Esens. Aurich, bei *Spielmeyer* 1864). Die Peilungen wurden an die Landmarken durch Winkelmessungen entweder direct oder (in freier See) mittels eines aus verankerten Tonnen bezw. Signalschiffen gebildeten Dreiecksnetzes angeschlossen.

Die Lage der Göttinger Sternwarte, auf welche sämmtliche Coordinatenpunkte (auch diejenigen auf Helgoland) mittels geodätischer Messungen bezogen sind, ist folgendermaassen angenommen:

Breite = 51°31′47″85
Länge = 9 56 34,70 östlich von Greenwich.

Hiernach sind auf den Holländischen Karten die Breiten zu klein, (um etwa 3 Sekunden) und die Längen zu gross (um etwa 20 Sekunden) angegeben. Ferner haben die Punkte auf Helgoland nach der Preussischen Karte eine um ungefähr 12 Sekunden geringere Breite, als nach den *Gauss*schen Angaben.

Für die Karte ist die cylindrische Projection gewählt, und dabei die Breite von 53°45′ als mittlere Breite angenommen.

Inhalt.

Altona 1868. December 14.

REGISTER.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

V.

W.

Z.